

Seppo Kukkonen

TURVAVALAISTUS- JÄRJESTELMÄN UUSIMINEN

Opinnäytetyö
Sähkötekniikan koulutusohjelma


Toukokuu 2011




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Opinnäytetyön päivämäärä 24.5.2011
Tekijä(t) Seppo Kukkonen		Koulutusohjelma ja suuntautuminen Sähkötekniikan koulutusohjelma Sähkövoimatekniikka
Nimeke Turvavalaistusjärjestelmän uusiminen		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli kertoa turvavalaistusjärjestelmän uusinnasta Solvay Chemicals Finland Voikkaan tehtaalla, mikä suoritettiin pääsääntöisesti vuonna 2010. Turvavalaistusjärjestelmän uusinta oli kokonaisuudessaan mittava projekti, koska se kattoi koko tehdasalueen. Vanha vuonna 1987 rakennettu hajautettu järjestelmä oli tullut tiensä päähän. Järjestelmän uusinnassa valaisinmäärä lähes nelinkertaistui vastaamaan tämän ajan vaatimuksia. Vanhat poistumistiekielipiopasteet vaihdettiin led-valaistustekniikalla varustetuiksi opasteiksi ja myös turvavalaisimet uusittiin täyttämään tämän ajan vaatimukset. Vanha ns. hajautettu järjestelmä poistettiin käytöstä sen jälkeen, kun uusi ns. keskitetty järjestelmä saatiin toimintakuntoon.</p> <p>Toimituskokonaisuuteen sisältyivät kaapeloinnit, valaisimien ja keskusten asennukset sekä kytkennät. Lisäksi toimitukseen kuului järjestelmään liittyvien ohjelmistojen sisälle syöttäminen, käyttöönotto, testaus ja käyttöönottotarkastus sekä tilaajalle laadittava kunnossapito-ohjelma ja käytönopastus.</p> <p>Työn edistyessä tuli esiin myös turvavalaistusjärjestelmää koskevat lait ja määräykset sekä myös ATEX- lainsäädäntö, koska osa asennuskohteista sijaitsi räjähdysvaaralliseksi tilaksi luokitelluilla alueilla.</p> <p>Turvavalaistusjärjestelmä on tärkeä osa henkilöturvallisuutta, koska silloin kun se toimii oikein, se voi hätätilanteissa pelastaa ihmishenkiä. Tämä työkohte onnistui mielestäni hyvin, koska turvavalaistusjärjestelmä saatiin rakennettua tämän ajan vaatimusten tasoiseksi.</p>		
Asiasanat (avainsanat) Turvavalaistus		
Sivumäärä 35s. + liitteet 34s.	Kieli Suomi	URN URN:NBN:fi:mamk-opinn2011A5389
Huomautus (huomautukset liitteistä)		
Ohjaavan opettajan nimi Arto Kohvakka		Opinnäytetyön toimeksiantaja Solvay Chemicals Finland Timo Linden

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Date of the bachelor's thesis 24 TH May 2011	
Author(s) Seppo Kukkonen		Degree programme and option Electrical engineering Electric power engineering	
Name of the bachelor's thesis New safety lights system			
Abstract <p>The purpose of this bachelor's thesis was to tell about new safety light system which was installed at Solvay Chemicals factory in Voikkaa Finland in 2010. The project included the whole factory area. The old system year from 1987 was almost totally broken and the new system included about four times more lamps than older. Old escape route signals were replaced with new led lamps and old emergency lamps were replaced to meet the current requirements.</p> <p>This project included cabling, installing lamps, electrical centres and connections. Besides this there was testing, start-up inspection, service program and user training. This thesis also discusses the laws and standards on safety lights and explosive areas.</p> <p>The safety light system of the factory now meets the current requirements provides safe working conditions for the factory.</p>			
Subject headings, (keywords) Safetylights			
Pages 35p. + app.34p.	Language Finnish	URN URN:NBN:fi:mamk-opinn2011A5389	
Remarks, notes on appendices			
Tutor Arto Kohvakka		Bachelor's thesis assigned by Solvay Chemicals Finland Timo Linden	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	1
2	LÄHTÖKOHDAT	1
2.1	Toimituskokonaisuus	2
2.2	Urakointikohteen taustoja	2
3	VIRANOMAISÄÄDÖKSET ASENNUSKOHTEESSA.....	4
4	REITTIEN VALAISEMINEN JA MERKINTÄ	4
4.1	Asetuksen sisältö	4
4.2	Lainsäädäntö	5
4.3	Asetuksen perustelut	7
4.4	Viranomaisvalvonta	15
4.5	Suunnittelu ja asennus.....	16
4.6	Muita vaatimuksia.....	17
5	ATEX-DIREKTIIVIT	18
5.1	ATEX-laitedirektiivi	19
5.2	ATEX-työolosuhdedirektiivi.....	19
5.3	ATEX-direktiivin vaikutus.....	19
5.4	EX-tilat.....	20
5.5	EX-laitteet	20
5.6	EX-laiteryhmät	21
6	LAITELUOKAT	21
6.1	Laitevaatimukset ja vaatimusten mukaisuuden arviointi	22
6.3	Työnantajan velvollisuudet	24
6.4	Tilojen luokittelu.....	24
7	RÄJÄHDYSVAARALLISTEN TILOJEN LUOKITUS.....	24
8	SÄHKÖASENNUKSET	27
9	ASENNUSTYÖ	28
9.1	Kaapelointi	29
9.2	Valaisimet	29
10	KESKUKSET.....	30
10.1	Valaistuskeskukset	30
10.2	Turvavalaistuskeskukset	31
10.3	Ryhmämerkinnät	33

11 YHTEENVETO	34
LÄHTEET	35

LIITTEET

- Liite 1. Ex-standardit
- Liite 2. Valaisinluettelo
- Liite 3. Asennetut valaisimet
- Liite 4. Keskuskaaviot
- Liite 5. Mittauspöytäkirja
- Liite 6. Testaus, hoito, huolto
- Liite 7. FRHF-kaapeli

MÄÄRITELMIÄ

Turvavalaistus (emergency lighting)	Valaistus, jota käytetään, kun normaalin valaistuksen syöttö häiriintyy. Turvavalaistukseen kuuluu varavalaistus ja poistumistievalaistus.
Poistumistie (escape route)	Reitti, jota on määrätty käytettäväksi hätätilanteessa.
Poistumisvalaistus (emergency escape lighting)	Se osa turvavalaistuksesta, joka antaa turvallisen valaistuksen henkilöille poistua tilasta tai päättää vaarallinen työvaihe ennen poistumistaan ko. tilasta.
Poistumistievalaistus (escape route lighting)	Se osa poistumisvalaistuksesta, joka takaa, että poistumistie voidaan varmasti tunnistaa ja sitä voidaan turvallisesti käyttää, kun normaalia tai turvavalaistusta tarvitaan.
Avoimen alueen valaistus (anti-panic (open) area lighting)	Se osa poistumisvalaistuksesta, jonka tehtävänä on estää paniikkia ja antaa valaistuksen, jonka turvin henkilöt pääsevät paikkaan, missä poistumistie on tunnistettavissa.
Riskialuevalaistus (high risk task area lighting)	Se osa poistumisvalaistusta, joka antaa turvallisen valaistuksen henkilölle, joka on vaarallisessa tehtävässä tai tilanteessa ja mahdollistaa tehtävän turvallisen lopettamisen niin tehtävää suorittavan henkilön kuin tilassa olevien muiden henkilöiden kannalta.
Varavalaistus (stand-by lighting)	Se osa turvavalaistusta, joka mahdollistaa normaalien toimintojen jatkamisen.
Jatkuvatoiminen valaisin, M (maintained)	Lamppu toimii verkosta normaalitilassa ja siirtyy akkusyötölle välittömästi syöttöhäiriön sattuessa. Jatkuvatoiminen opasvalaisin on Suomessa oltava aina palamassa. Jatkuvatoiminen turvavalaisin voidaan kytkeä toimimaan siten, että lamppu voidaan kytkeä päälle ja pois osana yleisvalaistusta, mutta siirtyy välittömästi akkusyötölle ja syttyy syöttöhäiriön sattuessa ko. valaistusryhmässä. Kun verkkosyöttö

	palautuu jää lamppu palamaan tai syttyy riippuen onko yleisvalaistus kytkettynä päälle tai pois.
Ajoittain toimiva valaisin, NM (non-maintained)	Normaalitilassa lamppu ei pala, mutta syttyy muutamassa sekunnissa syöttöhäiriön sattuessa.
Jatkuvatoiminen yhdistelmävalaisin, S/M	Valaisimessa on kaksi tai useampi lamppu, jotka normaalitilassa palavat verkosta ja joista vähintään yksi siirtyy akkusyötölle välittömästi syöttöhäiriön sattuessa.
Ajoittain toimiva yhdistelmävalaisin, S tai S/NM	Valaisimessa on kaksi tai useampi lamppu, joista osa normaalitilassa palaa verkosta ja joista ainakin yksi ei pala, mutta syttyy muutamassa sekunnissa syöttöhäiriön sattuessa.
Yksikköturvavalaisin (self-contained luminaire)	Jatkuvatoiminen, ajoittain toimiva tai yhdistelmävalaisin, jossa kaikki osat, kuten akku, lamppu, ohjausyksikkö sekä mahdolliset koe- ja valvontalaitteet, ovat valaisimessa tai sen läheisyydessä (enintään 1 m etäisyydellä).
Keskusakustovalaisin (slave luminaire)	Jatkuvatoiminen tai ajoittain toimiva valaisin, jota syötetään turvakäyttöön tarkoitettusta keskusvaravoi- majärjestelmästä, ts. virtalähde ei ole itse valaisimes- sa.
Toiminta-aika (duration)	Valmistajan ilmoittama aika, jonka aikana valaisin antaa ilmoitetun turvavalovirran.
Turvavalovirta:	Valmistajan ilmoittama valovirta, jonka valaisin antaa 60 s kuluttua syöttöhäiriön alkamisesta toiminta-ajan loppuun. Riskialueen valaisimilla 0,5s syöttöhäiriön alkamisesta toiminta-ajan loppuun.
	Ilmoitetussa turvavalovirrassa on myös huomioitava mm. valaisimen ja akkujen vanhenemisesta sekä joh- timien jännitehäviöstä aiheutuvat valovirran alenemat./5,s.3.

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on turvavalaistusjärjestelmän uusinta. Opinnäytetyön aihe tuli sattumalta eteeni, kun yritys, jonka palveluksessa työskentelen, sai kokonaisurakan kyseisen järjestelmän asentamisesta. Asiaan perehdyttyäni huomasin, että järjestelmäasennukset olivat kyllä ennestään tuttuja, mutta koska asennuskohde sisälsi normaaleja korjaamo- ja toimistotiloja ja sen lisäksi erilliset tuotannon rakennukset, jotka sisälsivät luokituksen Ex eli räjähdysvaarallisten aineiden tilaluokituksen, alkoi asiasisältö kiinnostaa, koska vastaavia työkohteita ei ole usein tarjolla.

Itse nimi turvavalaistusjärjestelmä ei välttämättä sano maallikolle mitään, koska normaalitilanteessa sen olemassaoloa ei välttämättä huomaa, koska sen pääasiallinen toiminta alkaa vasta silloin, kun mikään muu normaali valaistus ei toimi sähkönsyötön häiriintymisen takia ja toivottavasti näin tapahtuu mahdollisimman harvoin. Itse järjestelmän tehtävänä on ihmishenkien pelastaminen.

Turvavalaistus luokitellaan turvalaitteistoksi, ja sen vuoksi sen toimintavarmuudelta vaaditaan paljon ja se edellyttää hyvää suunnittelua. Turvalaitteiden asennusta ja käyttöä taas sitovat tarkat määräykset ja standardit, joiden mukaan on eletävä, jotta järjestelmä täyttää sille asetetut lakipykälät. Tässä opinnäytetyössä kerron turvavalaistusjärjestelmästä ja siitä mitä järjestelmä kokonaisuudessaan pitää sisällään. Ex-alueiden tarkastelussa olen ottanut huomioon pääsääntöisesti vain räjähdysvaarallisia kaasuja koskevat räjähdysvaaralliset alueet, koska kyseisellä tehtaalla vaarat koskevat kemikaaleja tai kaasuja.

2 LÄHTÖKOHDAT

Turvavalaistusjärjestelmän uusinta suoritettiin Solvay Chemicals Finland Oy:n Voikkaan tuotantolaitoksella. Lähtökohtana oli vanhan vuonna 1987 asennetun hajautetun turvavalaistusjärjestelmän käytöstä poistaminen ja uuden tämän päivän tekniikalla päivitetyn keskitetyn turvavalaistusjärjestelmän toimintakuntoon saattaminen. Tarve uusimiselle oli silmiinpistävä, koska vanhasta n. 60 valaisimen sisältävästä turvavalaistusjärjestelmästä toimintakuntoisia oli n. 20 kappaletta, joiden jo vuosien käytössäolo ja varaosien heikko saatavuus pienensi tätäkin määrää koko ajan. Vanhat pois-

tumistiekilpiopasteet vaihdettiin led-valaistustekniikalla varustetuiksi opasteiksi ja myös turvavalaisimet uusittiin vastaamaan tämän ajan vaatimuksia.

Standardit ja muut lakipykälät ovat muuttuneet sen verran tiukemmiksi, että uusien vaadittavien turvavalistusjärjestelmän valaisimien kokonaismäärä nousi 222 kappaaleeseen, joten määrä kasvoi lähes nelinkertaiseksi. Järjestelmä käsitti Korjaamo/Toimisto-rakennuksen poistumistiet ja tuotantotilat (Ex-tilaluokka 2) sekä varastot, joissa työskennellään. Järjestelmään liitettiin myös erilliset tuotannon rakennukset: Pelkistys (Ex-tilaluokka 1), Hapetus (Ex-tilaluokka 2), Jätevesilaitos (Ex-tilaluokka 1) sekä Raakavesipumppaamo ja Höyryasema.

2.1 Toimituskokonaisuus

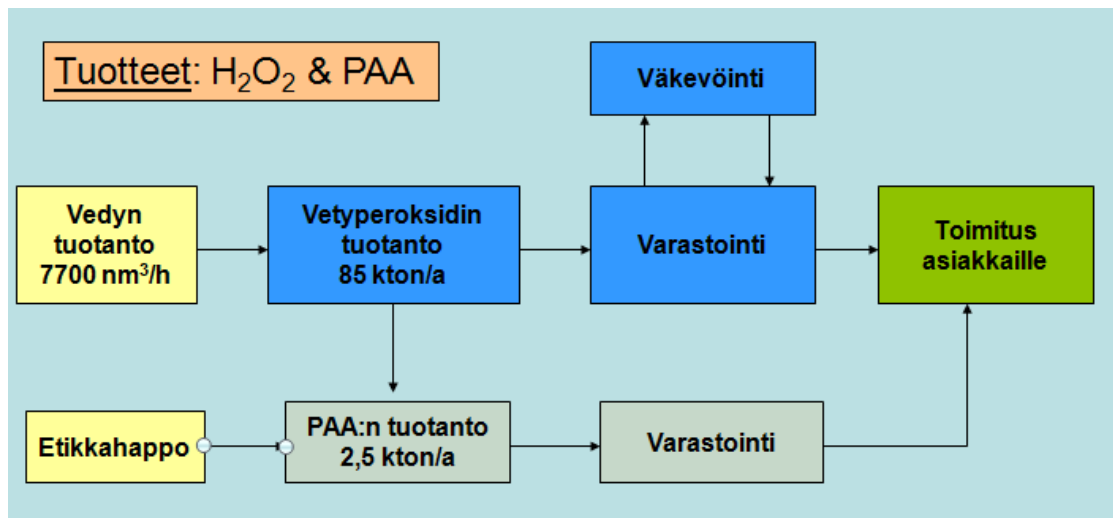
Toimituskokonaisuuteen sisältyivät kaapeloinnit, valaisimien ja keskusten asennukset sekä kytkennät. Lisäksi toimitukseen kuului järjestelmään liittyvien ohjelmistojen sisälle syöttäminen, käyttöönotto, testaus ja käyttöönottotarkastus sekä tilaajalle laadittava kunnossapito-ohjelma ja käytönopastus. Työtä tehtaan puolesta valvoi sähkö- ja automaatiokunnossapidon päällikkö Timo Linden. Järjestelmän käyttöönotossa ja testauksessa auttoivat tehtaan automaatioasentajat.

2.2 Urakointikohteen taustoja

Solvay Chemicals on maailmanlaajuinen konserni, jonka palveluksessa on yli 28 000 henkilöä ja liikevaihtokin 8 485M€ vuonna 2009. Solvay konserni on johtava vetyperoksidin tuottaja Euroopassa ja maailmassa. Itse työskentelykohde eli Solvay Chemicals Finland Voikkaan tuotantolaitos on tuotannollisesti Euroopan 4. suurin peroksidi-tehdas. Vetyperoksidi itsessään on monta eri prosessivaihetta läpikäynyttä maakaasua, josta on tullut ajan kuluessa monipuolinen tuote eri tarpeisiin./8./

Vetyperoksidin käyttökohteita Suomessa:

- Pääasiassa puumassojen valkaisu
- Elintarviketeollisuus, puhdistus ja desinfiointi
- Kemianteollisuus
- Kotitalouden pesu- ja valkaisuainevalmistuksessa
- Kierto- ja jätevesien käsittely
- Kaivosteollisuus, metallien rikastus



H_2O_2 = vetyperoksidi , PAA = peretikkahappo

KUVA 1. Tuotannot lohkokaaviona/8/



KUVA 2. Solvay Chemicals Finlandin tehdas Voikkaalla/8/

Turvallisuusvaikutuksista:

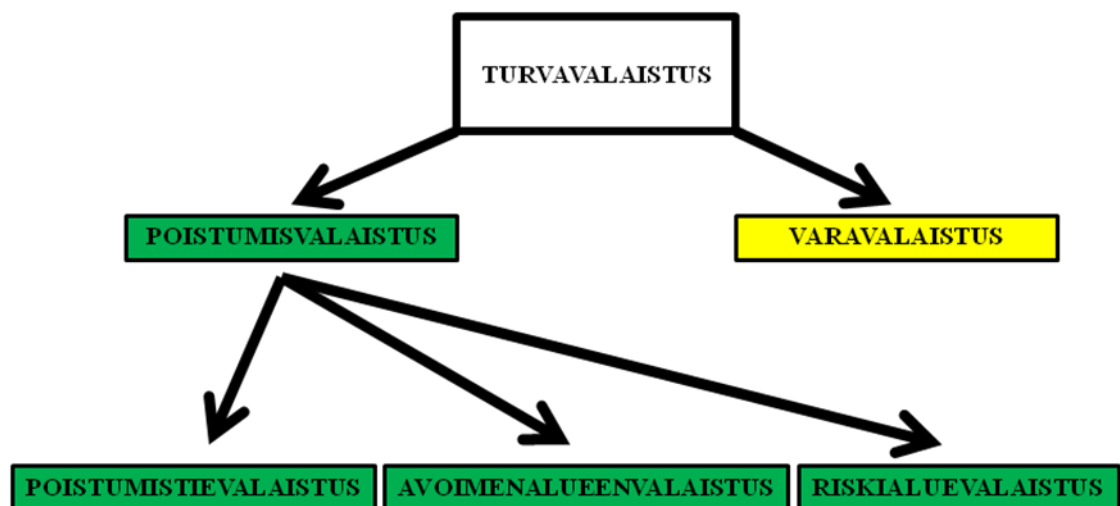
Lakisääteiset vaaranarvioinnit ja turvallisuusselvitykset on tehty. Peroksidituotteiden käsittely vaatii asiantuntemusta ja varovaisuutta (syövyttävyys ja tulipalovaarat); riskit

rajoittuvat kuitenkin käsittelypaikan läheisyyteen. Yhteistyö viranomaisten kanssa sekä Turvallisuusinvestoinnit/8/.

3 VIRANOMAISÄÄDÖKSET ASENNUSKOHTEESSA

Turvavalaistusjärjestelmän asennustyökohteena Solvay Chemicals Voikkaan tuotantolaitos oli mielenkiintoinen viranomaissäädöksiä määrittänyt, koska turvavalaistusjärjestelmää koskee omat lait ja asetukset ja toisaalta asennuksia suoritettiin myös räjähdysvaarallisissa tiloissa, joissa jouduttiin noudattamaan euroopanlaajuista ATEX-direktiiviä.

4 REITTIIEN VALAISEMINEN JA MERKINTÄ



KUVA 3. Kaaviokuva turvavalaistusjärjestelmästä/5,s.3./

SISÄASIAINMINISTERIÖN ASETUS RAKENNUSTEN POISTUMISREITTIIEN MERKITSEMISESTÄ JA VALAISEMISESTA (SMa 805/2005), joka tuli voimaan 1.1.2006/5,s.6/.

4.1 Asetuksen sisältö

Asetuksen tarkoituksena on täydentää ja tarkentaa olemassa olevaa lainsäädäntöä koskien niitä poistumisturvallisuutta parantavia toimenpiteitä, jotka toteutetaan poistu-

misopasteilla ja valaistuksella. Asetuksella tarkennetaan erityisesti pelastuslain (468/2003) velvoitteita rakennusten poistumisreittien merkitsemisestä ja valaisemisesta sekä laitteiden kunnossapidosta. Asetuksessa myös säädetään vähimmäisvaatimukset poistumisopasteiden ja valaisimien toiminnallisille ja rakenteellisille ominaisuuksille. Asetus korvaa sisäministeriön vanhan ohjeen merkki- ja turvavalaistuksesta.

Ohje kumoutui jo 1.9.2001, mutta muun tarkemman sääntelyn puuttuessa on kumoutunut ohjetta hyödynnetty edelleen sekä suunnittelussa että valvonnassa. Asetus on soveltamisalaltaan suppeampi kuin aiempi ohje, eivätkä vaatimukset ole yhtä yksityiskohtaisia. Asetusta täydentävät eurooppalaiset standardit, joissa on annettu tekniset vaatimukset. Lisäksi alan toimijat ovat valmistelemassa käytännön soveltamisohjeita erityisesti suunnittelijoiden työn tueksi. Asetuksen vaatimukset vastaavat pääosin nykykäytäntöjä, vaikka vaatimukset eroavatkin aiemmista normeista sisällöltään ja vaatimustasoltaan. Uudet vaatimukset perustuvat eurooppalaisiin standardeihin. Useat poistumisvalaistusta käsittelevät standardit ovat kuitenkin soveltamisalaltaan laajempia kuin pelastuslain norminantovaltuudet, ja siksi standardien vaatimukset sisältyvät tähän asetukseen vain tietyin osin. Asetus on valmisteltu virkатыönä sisäministeriön ja turvatekniikan keskuksen yhteistyönä. Turvatekniikan keskus kokosi asiasta tietoa muun muassa pelastusviranomaisilta ja laitevalmistajilta. Lisäksi VTT:llä teetettiin kirjallisuusselvitys poistumisvalaistusta koskevista tutkimuksista. Nämä taustamuistiot ovat luettavissa internetissä². Valmistelutyön tueksi järjestettiin 22.6.2004 keskustelutilaisuus, johon osallistui viranomaisia ja alan toimijoita. Valmistelutyön aikana on myös muuten pidetty yhteyttä eri tahoihin. Asetusluonnos oli lausunnolla 19.11.2004–25.1.2005. Lausuntoja saatiin 43. Asetusluonnoksesta tehtiin lisäksi ilmoitus Euroopan yhteisöjen komissiolle teknisten määräysten tietojenvaihtomenettelyn mukaisesti./6, s.1./

4.2 Lainsäädäntö

Rakennusten poistumisjärjestelyistä säädetään rakentamismääräyksissä, erityisesti Suomen Rakentamismääräyskokoelman osassa E1 Rakentamismääräyksissä on yleisiä vaatimuksia turvallisen poistumisen järjestämisestä sekä yksityiskohtaisempia vaatimuksia muun muassa uloskäytävien ja kulkureittien mitoista ja rakenteista. Joitakin yleisiä vaatimuksia on myös työturvallisuuslainsäädännössä sekä pelastustoimen lainsäädännössä. Pelastuslain 32 §:n 3 momentin mukaisesti rakennusten uloskäytävät ja

kulkureitit niille tulee tarvittaessa merkitä ja valaista asianmukaisesti. Merkitsemisestä ja valaisemisesta säädetään tarvittaessa tarkemmin sisäministeriön asetuksella.

Pelastuslakia koskevan hallituksen esityksen (HE 192/2002) perusteluissa todetaan, että jos uloskäytävät ja kulkureitit niille eivät muuten ole selvästi havaittavissa, on ne merkittävä selkein opastein. Esimerkiksi kerrostalossa ei uloskäytävien merkitsemistä opasteilla yleensä tarvita. Perusteluissa todetaan myös, että opasteiden ulkonäöstä säädetään valtioneuvostonpäätöksessä työpaikkojen turvamerkeistä ja niiden käytöstä. Sisäministeriönasetuksella voidaan säätää tarkemmin, mitkä tilat on varustettava opasteilla ja täydentävällä valaistuksella. Vastaava säännös kuin pelastuslaissa on rakentamismääräyskokoelmanosassa E13 koskien uudis- ja korjausrakentamista. Kohdan 10.6.5 mukaisesti uloskäytävät ja pääsy niille tulee tarvittaessa merkitä, jos ne eivät ole selvästi nähtävissä tai jos muut ovet voivat harhauttaa ulos pyrkijöitä. Kohdan 10.6.4 mukaan majoitustilojen, hoitolaitosten sekä kokoontumis- ja liiketilojen uloskäytävät ja kulkureitit niille tulee yleensä varustaa turva- ja merkkivalaistuksella. Määräystä on täydennetty ohjeella siitä, että turva- ja merkkivalaistuksella tai molemmilla varustetaan muutkin sellaiset tilat, joista poistuminen muutoin saattaa olla ilmeisen vaikeata.

Työturvallisuuslainsäädännössä on joitakin työpaikoilla käytettäviin poistumisopasteisiin ja valaistukseen liittyviä säännöksiä. Työturvallisuuslain (738/2002) 32 §:n 3 momentin mukaan työpaikalla tulee olla asianmukaiset turva- ja muut merkinnät. Työpaikoilla käytettävienmerkintöjen vähimmäisvaatimukset on säädetty valtioneuvoston päätöksessä työpaikkojen turvamerkeistä ja niiden käytöstä (976/1994). Valtioneuvostonpäätös vastaa sisällöltään neuvoston direktiiviä 92/58/ETY4. Valtioneuvoston päätöstä 976/1994 kutsutaan tässä muistiossa turvamerkkipäätökseksi. Valtioneuvoston asetuksessa työpaikkojen turvallisuus- ja terveysturvallisuudesta (577/2003) säädetään, että uloskäytävillä ja niille johtavilla kulkureiteillä on tarvittaessa järjestettävä asianmukainen varavalaistus (16 § 3 mom.).

Lisäksi säädetään, että työpaikkana käytettävä maanalainen tila, ikkunaton rakennus tai rakennuksen osa tai muu sellainen työpaikka, jossa työntekijät ovat erityisen alttiina vaaralle keinovalaistuksen joutuessa epäkuntoon, on varustettava riittävällä varavalaistuksella (10 § 2 mom.). Asetuksella on osaltaan saatettu voimaan neuvoston direktiivi 89/654/ETY5. Poistumisopasteiden ja -valaistuksen kunnossapidosta on useissa

erisäädöksissä yleisiä vaatimuksia. Pelastuslain 22 §:n 1 momentin mukaisesti on rakennuksen omistajan ja haltijan yleisten tilojen ja koko rakennusta palvelevien järjestelyjen osalta sekä huoneiston haltijan hallinnassaan olevien tilojen osalta huolehdittava, että viranomaisten määräämät tai säädöksissä vaaditut poistumisreitit opasteet ja turvamerkinnot ovat toimintakunnossa sekä huollettu asianmukaisesti. Sisäministeriön asetuksella voidaan säätää tarkemmin näiden laitteiden toimintakunnossa pitämiseen liittyvistä teknisistä yksityiskohdista ja menettelytavoista. Pelastuslakia koskevan hallituksen esityksen perusteluissa todetaan, että tämäntyyppisten laitteiden toimintakunnossa pitäminen edellyttää yleensä säännöllistä huoltoa ja tarkastusta. Tarvittavat toimenpiteet riippuvat laitteesta, ja ne kerrotaan yleensä laitteen valmistajan laatimassa käyttö- ja huolto-ohjeessa. Ohjeita on myös standardeissa. Säädettävät tarkemmat säännökset voivat koskea rakennuksen omistajalta ja haltijalta edellytettävien säännöllisesti tehtävien huolto- ja kunnostustoimenpiteiden sisältöä. Pelastustoimen laitelain (562/1999) nojalla sisäministeriö voi tarvittaessa säätää asetuksia, jotka koskevat poistumisteiden opasteiden ja merkintöjen sekä turva- ja merkkivalaistuksen ominaisuuksia, toimintaa, käyttö- ja huolto-ohjeita, sekä niihin tehtäviä merkintöjä tai niistä annettavia tietoja (2§). Säädökset voivat koskea myös tuotteiden käyttöä tai käyttötapaa. Tuotteiden vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta on laitelaissa yleissäännös, jonka mukaan vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta vastaa valmistaja tai maahantuoja (3 §). Tuotetta koskevassa sisäministeriön asetuksessa voidaan tästä säätää tarkemmin./6,s.2./

4.3 Asetuksen perustelut

1 § Soveltamisala

Asetus annetaan pelastuslain 22 §:n 2 momentin ja 32 §:n 3 momentin sekä pelastustoimen laitelain 2 §:n ja 3 §:n 1 momentin nojalla. Asetus koskee rakennusten poistumisreittien merkitsemistä ja valaisemista sekä toteutettujen järjestelyjen toimintakunnossa pitämistä. Poistumisopasteiden ja valaisimien toiminnallisille ja rakenteellisille ominaisuuksille säädetään vähimmäisvaatimukset. Asetuksessa säädetään kaikissa rakennuksissa noudatettavat yleiset vaatimukset. Joistakin erityistiloista, kuten väestönsuojista, on säädetty erikseen. Asetuksen soveltamisalan ulkopuolelle jäävät myös esimerkiksi maantietunnelit. Tilojen käyttötavasta ja muista ominaisuuksista riippuen voidaan tarvita myös muuta varavalaistusta, joka käynnistyy tavallisen valaistuksen

joutuessa epäkuntoon. Tämä asetus ei kuitenkaan kata muita valaistustarpeita, koska ne eivät sisälly pelastuslain 32 §:n norminantovaltuuteen. Vaatimukset poistumisreittien merkitsemisestä ja valaisemisesta koskevat uudisrakentamista sekä luvanvaraista korjausrakentamista. Kunnossapitovaatimukset koskevat myös jo käytössä olevia tiloja./6,s.4./

2 § Määritelmät

Käsitteitä uloskäytävä, kulkureitti ja poistumisreitti käytetään tässä samassa merkityksessä kuin rakentamismääräyksissä. Koska poistumisreitille ei ole annettu määritelmää rakentamismääräyksissä, määritellään se kuitenkin tässä asetuksessa. Rakennusten käyttötapoja kuvaavat käsitteet ovat rakentamismääräystenmukaiset lukuun ottamatta hoitolaitoksen määritelmää, joka on tässä kytketty valtioneuvoston asetukseen pelastustoimesta (787/2003). Pelastustoimiasetuksen 9 §:n 1 momentin 2 kohdassa tarkoitettuja tiloja ovat sairaalat, vanhainkodit, hoitolaitokset, liikuntarajoitteisten ja muiden erityisryhmien palvelu- ja asuinrakennukset, rangaistuslaitokset, sekä muut näitä vastaavat tilat, joissa olevien ihmisten kyky havaita vaaratilanne tai mahdollisuudet toimia vaaratilanteen edellyttämällä tavalla ovat heikentyneet. Poistumisopasteella tarkoitetaan erityistä kilpeä, jota käytetään uloskäytäväsijainnin ja poistumisreitien osoittamiseen. Turvamerkkipäätöksenmääritelmän mukaan kilpi on merkki, jolla annetaan yksityiskohtaisia tietoja ja geometrisen muodon, värien ja symbolin tai kuvatunnuksen yhdistelmällä, ja jonka näkyvyys varmistetaan riittävällä valaistuksella. Eurooppalaisissa standardeissa, muun muassa turvalaistusstandardissa SFS-EN 1838, on määriteltäviä valaistuskäsitteitä. Standardeissa on useat yleisistä käsitteistä määriteltäviä eri lailla kuin miten niitä suomalaisissa säädöksissä on käytetty. Sekaannusten välttämiseksi ei tässä asetuksessa käytetä esimerkiksi käsitteitä merkki- ja turvalaistus tai hätävalaistus./6,s.4./

3 § Poistumisreittien merkitseminen

Pelastuslain 32 §:n 3 momentin mukaisesti rakennusten uloskäytävät ja kulkureitit niille tulee tarvittaessa merkitä ja valaista asianmukaisesti. Vastaava vaatimus sisältyy myös rakentamismääräyksiin ja työturvallisuuslainsäädäntöön. Tällä asetuksella vaatimustasoa osittain tiukennetaan säätämällä, missä tiloissa poistumisopasteet edellytetään aina. Se, millaisia opasteita ja valaistusta tarvitaan, vaihtelee hyvin paljon riippu-

en paljolti rakennuksen ja sen tilojen käyttötavasta ja käyttäjistä, rakennuksen koosta, poistumisreittien selkeydestä sekä muista poistumisjärjestelyistä. Siksi tässä asetuksessa voidaan antaa vain joitain yleisiä vaatimuksia. Uloskäytävän sijainti ja poistumiseen käytettävä kulkureitti osoitetaan poistumisopasteilla. Poistumisreittien selkeä merkitseminen on tarpeellista varsinkin kokoontumis- ja liiketiloissa, majoitustiloissa ja hoitolaitoksissa. Näissä tiloissa on yleensä sellaisia ihmisiä, joiden ei voida odottaa tuntevantiloja hyvin. Poistumisreittien merkitseminen on tärkeää myös tiloissa, joista poistuminen on vaikeaa tai joissa poistumisjärjestelyt ovat tavanomaisesta poikkeavat. Tällaisia voivat olla esimerkiksi maanalaiset tilat tai korkeat rakennukset./6,s.5./



KUVA 4. Poistumistievalaisin ryhmä/valaisintunnuksella

TAULUKKO 1. Esimerkkejä poistumisopasteiden ja poistumisreitien valaistuksen tarpeesta/6,s.5/

Tila-alue	Poistumisopasteet	Poistumisreitien valaistus
Majoitustilat	Aina	Yleensä
Hoitolaitokset	Aina	Yleensä
Kokoontumis- ja liiketilat	Aina	Yleensä
Toimistot muut työpaikatilat	Aina	Tarvittaessa
Tuotantotilat	Aina	Tarvittaessa
Varastotilat	Tarvittaessa	Tarvittaessa
Autosuojat	tarvittaessa	Tarvittaessa
Maanalaiset tilat	Aina	Yleensä
Yli 8krs rakennukset	Tarvittaessa	Yleensä

Poistumisopasteet sijoitetaan niin, että uloskäytävät ja kulkureitit ovat riittävän selvästi havaittavissa. Havaitsemista voivat vaikeuttaa esimerkiksi pitkät ja sokkeloiset käytävät, portaikot, kalusteet ja sisusteet tai ovet ja muut aukot. Yleisperiaatteena on, että uloskäytävien sijainti on voitava havaita tilan kaikista osista ja siksi opasteet sijoitetaan korkealle, kuten uloskäytävien ovien yläpuolelle. Erityisesti monimutkaisissa ja suurissa kokoontumistiloissa ja muissa riskialttiissa tiloissa korkealle sijoitettuja poistumisopasteita on tarkoituksenmukaista täydentää matalalle, joko lattialle tai seinälle lattian läheisyyteen sijoitetuilla poistumisopasteilla, valaisimilla tai muilla merkinnöillä. Poistumisopasteiden näkyvyys varmistetaan riittävällä valaistuksella. Opasteet valaistaan joko sisä- tai ulkopuolisella valonlähteellä. Jälkivalaisevasta materiaalista tehdyt opasteet voivat tulla kyseeseen erityisesti pienissä kohteissa. Jälkivalaisevat materiaalit soveltuvat hyvin myös täydentäviin opasteisiin sekä kulkureitin tarkempaan merkitsemiseen./6,s.4./

4 § Poistumisopasteet

Poistumisopasteiden on oltava selkeitä ja helposti tunnistettavissa. Opasteiden selkeysvaatimus edellyttää, että samassa tilassa käytetyt opasteet ovat mahdollisimman samanlaisia. Selkeyden kannalta on tärkeää myös, että tilan mahdolliset muut kielto- ja opastemerkinnät eivät haittaa poistumisopasteiden havaitsemista tai ymmärtämistä.

Käytettävien opasteiden ulkonäkö ja yleiset ominaisuudet säädetään turvamerkkipäätöksessä, jonka vaatimukset tällä asetuksella laajennetaan koskemaan muitakin kuin työpaikkoja. Turvamerkkipäätöksen perusteella opasteiden ulkonäköä koskeva vaatimus on työpaikoilla ollut voimassa jo 1.3.1995 lähtien.

Päätöksessä poistumisopasteille on annettu seuraavat vaatimukset:

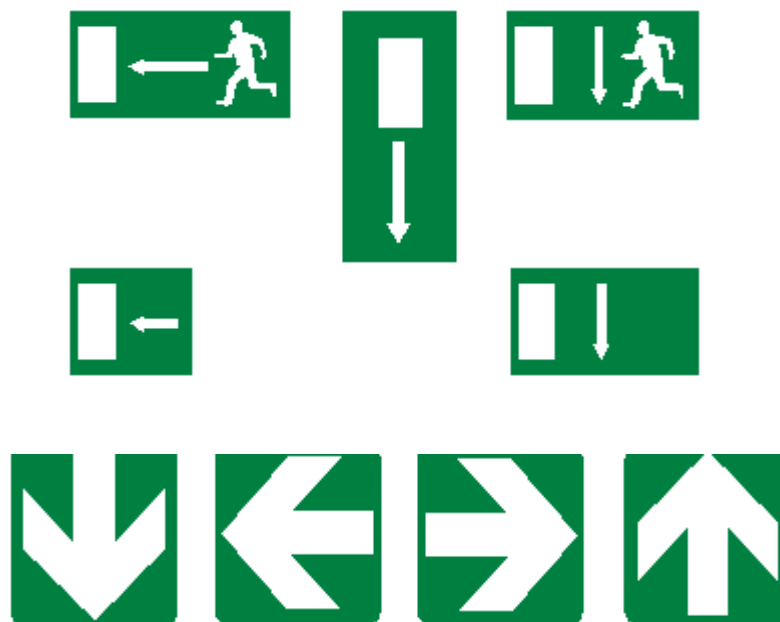
- merkki on muodoltaan suorakulmainen tai neliömäinen.
- valkoinen kuva vihreällä pohjalla niin, että vihreä osa peittää vähintään 50 % merkin pinnasta.
- kuvatunnuksena oheisen kuvan 1 mukaiset merkit, täydentävänä merkinä voi olla pelkkä suuntaa osoittava nuoli.
- kuvatunnukset voivat olla jossain määrin erilaisia kuin päätöksessä annetut edellyttäen, että ne välittävät saman merkityksen eivätkä ole vaikeammin ymmärrettäviä.

- mitoiltaan sekä väri- ja valo-ominaisuuksiltaan sellaisia, että opasteet voidaan nähdä ja ymmärtää helposti.
- materiaalin on tarvittaessa oltava iskunkestävä ja muutenkin kestävyydeltään käyttöympäristöönsä soveltuva.

Poistumisopasteiden on muilta ominaisuuksiltaan oltava standardissa SFS EN-18386 turvallisuuskilville määritettyjen vaatimusten mukaisia.

Standardin kohdassa 5 turvallisuuskilville annetaan seuraavat vaatimukset:

- värit standardin ISO 38647 mukaiset.
- luminanssi vähintään 2 cd/m².
- suurimman ja pienimmän luminanssin suhde enintään 10:1.
- valkoisen alueen luminanssin suhde värillisen alueen luminanssiin vähintään 5:1 ja enintään 15:1.
- 50 % luminanssista on saavutettava viiden sekunnin sisällä ja täysi luminanssi 60 sekunnin sisällä.



KUVA 6. Turvamerkkipäätöksessä määritellyt poistumisopasteissa käytettävät merkit/6/

Poistumisopasteiden vähimmäiskorkeus ja -leveys on 100 mm. Riittävä opasteen koko määritetään standardin SFS-EN 1838 mukaisesti katseluetäisyyden perusteella. Katse-

luetäisyys on opasteen kuvion korkeuskerrottuna vakiolla, joka ulkopuolelta valaistuilla kilvillä on 100 ja sisäpuolelta valaistuilla 200. Vähimmäiskokoa olevalla ulkopuolelta valaistulla opasteella katseluetäisyys on silloin alle kymmenen metriä./6,s.6./

5 § Poistumisreittien valaiseminen

Poistumisreitit valaistaan tavalla, joka mahdollistaa niiden turvallisen käytön. Valaistuksen tarkoituksena on valaista ja näyttää oikea poistumisreitti ja siten nopeuttaa poistumista. Riittävän valaistuksen aikaansaaminen voi edellyttää valaistujen poistumisopasteiden lisäksi myös muita valaisimia. Tavallisen valaistuksen toiminnasta riippumaton poistumisreitin valaistus voi erityistapauksissa olla tarpeellinen myös rakennuksissa, joissa ei edellytetä poistumisopasteiden käyttöä. Poistumisreittien valaistuksen suunnittelussa sovelletaan standardia SFS-EN1838. Standardin kohdassa 4.2 poistumisreittivalaistukselle annetaan yksityiskohtaiset vaatimukset, jotka tiivistettynä ovat seuraavat:

- vaakasuora valaistusvoimakkuus lattian tasossa poistumisreitin keskilinjalla vähintään yksi luks ja keskivyöhykkeellä vähintään 50 % siitä.
- keskilinjalla suurimman valaistusvoimakkuuden suhde pienimpään enintään 40:1.
- estohäikäisy pidettävä pienenä; raja-arvot annetaan suhteessa valaisimen asennuskorkeuteen ja valovoimaan.
- 50 % valaistusvoimakkuudesta on saavutettava viiden sekunnin sisällä ja täysi valaistusvoimakkuus 60 sekunnin sisällä.

Tarvittavat valaistustasot määritetään osana valaistuksen suunnittelua. Voimakkaampi valaistus voi olla tarpeellinen esimerkiksi ulosvievillä ovilla tai portaikossa. Ovien yhteydessä valaistuksen on oltava riittävä paitsi oven havaitsemiseen niin myös oven aukaisumekanismin käyttöön. Valaistuksen suunnittelua on käsitelty myös poistumisvalaistusjärjestelmiä koskevassa standardissa SFS-EN 501728. Standardia voidaan käyttää suunnittelussa, mutta sen soveltamisala on laajempi kuin tämän asetuksen. Poistumisopasteiden on oltava aina valaistuja. Poistumisopasteiden valaistus toimii tavallisen valaistuksen kanssa ja siitä riippumatta. Poistumisreitit muun valaistuksen on käynnistytävä, kun kiinteistöön tai valaisinryhmään tulee sähköön syöttöhäiriöitä ja tavallinen valaistus joutuu epäkuntoon. Valaistuksen on toimittava turvalliseen poistumiseen ja evakuointiin vaadittavan ajan. Vaadittava aika määrittyy rakennuksen ja tilojenkäyttötavasta, rakenteellisista ominaisuuksista, tiloissa olevien ihmistenval-

miuksista sekä muista poistumisturvallisuuden riskeistä. Valaistuksella on oltava normaalin valaistuksen sähkönsyötöstä riippumaton virransyöttö. Valaistuksen riittävän nopean käynnistymisen takaamiseksi on varatehonlähteenä yleensä käytettävä akkuja, jotka kytkeytyvät päälle automaattisesti. Myös turvamerkkipäätöksessä edellytetään, että virtalähdettä tarvitsevia opasteita varten on oltava varmistettu varavoiman lähde sähkökatkoksen varalta, ellei riskiä ole poistettu. Vähimmäisvaatimuksena on yhden tunnin toiminta-aika./6,s.7./



KUVA 5. Poistumistievalaisin palaa ja turvavalaisin etualalla

6 § Tuotteiden tekniset vaatimukset

Poistumisreittien merkintään tai valaisemiseen käytettävien tuotteiden on oltava tarkoitukseensa sopivia. Erityisesti on otettava huomioon toimintaan ja kestävyysvaikutukset ominaisuudet. Sähköisiä toimintoja sisältävien poistumisopasteiden ja valaisimien on oltava myös sähköturvallisuussäädösten mukaisia. Valaisimille ja valaistuksen ohjaukseen käytettävälle keskusyksikölle vaatimuksena on standardin mukaisuus. Standardissa SFS-EN 60598-2-229 on määritetty valaisimille vähimmäisvaatimukset, jotka varmistavat, että valaisimien rakenne ja toiminta täyttävät sähköturvalli-

suusvaatimukset. Standardissa SFS-EN 5017110 on määritetty vaatimukset keskitehtyhönsyötön järjestelmille, jotka on tarkoitettu perusturvalaitteidenriippumattomaan energiansyöttöön. Vastavuoroisen tunnustamisen periaatteen noudattaminen edellyttää, että myös muissa Euroopan talousalueeseen kuuluvissa maissa tai Turkissa voimassa olevien standardien tai teknisten eritelmien käyttäminen on mahdollista. Niiden on kuitenkin taattava vastaava turvallisuustaso./6,s.9./

7 § Tuotteiden vaatimustenmukaisuuden osoittaminen

Pelastustoimen laitelain 3 §:n 1 momentin mukaisesti poistumisopasteiden ja valaisimien valmistaja tai maahantuoja vastaa siitä, että tuotteet ovat tämän asetuksen mukaisia. Tuotteen vaatimustenmukaisuudesta on valmistajan tai maahantuojan voitava esittää vaatimusten mukaisuusvakuutus, joka on kirjallinen selvitys tuotteen täyttämistä vaatimuksista. Vaatimustenmukaisuusvakuutuksen on pohjauduttava tarvittavalla tavalla teknisiin asiakirjoihin ja selvityksiin sekä mahdollisiin kolmannen osapuolen tekemiin testeihin tai tarkastuksiin. Näissä asiakirjoissa kerrotaan, miten valmistaja on varmistunut tuotteensa vaatimustenmukaisuudesta ja turvallisuudesta. Tarvittavat selvitykset ja testit riippuvat tuotteesta, ja myös tuotteita koskevissa standardeissa on niistä vaatimuksia. Vaatimustenmukaisuusvakuutus ja muut asiakirjat on pyydettäessä voitava esittää tuotteiden markkinavalvonnasta vastaavalle turvateknikan keskukselle./6,s.9./

8 § Tuotteiden käyttöohjeet

Valmistajan tai maahantuojan on toimitettava tuotteen mukana kirjalliset suomen- ja ruotsinkieliset asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet. Ohjeiden on sisällettävä tuotteen asianmukaisessa käytössä ja huollossa tarvittavat tiedot./6,s.9./

9 § Kunnossapito

Poistumisopasteiden ja valaisimien toimintakunnossa pysyminen on varmistettava säännöllisellä kunnossapidolla. Pelastuslain 22 §:n 1 momentin mukaisesti on rakennuksen omistajan ja haltijan yleisten tilojen ja koko rakennusta palvelevien järjestelyjen osalta sekä huoneiston haltijanhallinnassaan olevien tilojen osalta huolehdittava,

että poistumisopasteet ja valaisimet ovat toimintakunnossa sekä huollettu asianmukaisesti. Turvamerkkipäätöksessä edellytetään, että opasteet puhdistetaan, huolletaan, tarkastetaan, korjataan ja tarvittaessa vaihdetaan säännöllisesti, jotta ne säilyttävät toiminnalliset ominaisuutensa.

Myös sähköturvallisuussäädökset sisältävät kunnossapitoa ja tarkastuksia koskevia vaatimuksia. Kunnossapitoa varten on laadittava kunnossapito-ohjelma, joka voi myös sisältyä rakennuksen huoltokirjaan. Kunnossapito-ohjelmassa selostetaan ne menettelyt, joilla huolehditaan poistumisopasteiden ja valaisimien toimintakunnossa pitämisestä. Tässä asetuksessa ei määritellä, mitä yksittäisiä huoltotoimenpiteitä pitää tehdä ja millaisin väliajoin. Tarvittavat toimenpiteet määritetään tuotteiden käyttö- ja huolto-ohjeiden, asennustyöt tehneen antamien ohjeiden sekä kiinteistön omien tarpeiden pohjalta. Kunnossapito-ohjelman laadinnassa voidaan hyödyntää esimerkiksi standardia SFS-EN 50172. Tehdyt huoltotoimenpiteet merkitään joko kunnossapito-ohjelmaan tai erilliseen päiväkirjaan. Kunnossapito-ohjelma ja -päiväkirja on pyydettyäessä esitettävä pelastusviranomaiselle./6,s.10./

10 § Voimaantulo

Asetus tulee voimaan 1.1.2006. Poistumisreittien merkitsemistä ja valaisemista koskevia asetuksenvaatimuksia noudatetaan niissä uusissa hankkeissa, joihin haetaan rakennuslupaa tai muuta viranomaishyväksyntää asetuksen voimaantulon jälkeen. Laitteiden kunnossapitoa koskevia vaatimuksia sovelletaan myös vanhoissa kohteissa heti asetuksen voimaantulosta lähtien. Kunnossapito-ohjelmanlaatimiselle on kuitenkin annettu aikaa vuoden 2006 loppuun asti./6,s.10./

4.4 Viranomaisvalvonta

Asetuksen noudattamista valvovat turvatekniikan keskus laitelain ja alueen pelastusviranomaiset pelastuslain säännösten mukaisesti. Myös kunnanrakennusvalvonta valvoo asetusta osaltaan rakennushankkeen valvonnan yhteydessä. Asetuksen säännökset, joissa asetetaan velvoitteita rakennuksen omistajalle ja haltijalle, perustuvat pelastuslain norminantovaltuuksiin (22 ja 32 §), ja niiden noudattamista valvotaan pelastuslain mukaisesti. Pääasiallisena valvontamuotona ovat alueen pelastusviranomaisten suorittamat palotarkastukset. Tuotteiden ominaisuuksia ja vaatimustenmukaisuuden osoittamista koskevat vaatimukset perustuvat laitelain norminantovaltuuksiin (2 ja 3

§), joten niiden noudattamista valvotaan laitelain säännösten mukaisesti. Laitelain 9§:n 1 momentissa turvatekniikan keskus on säädetty laitelain ja sen nojalla annettujen säädösten valvontaviranomaiseksi. Pelastusviranomaistenpuolestaan tulee laitelain 9 §:n 3 momentin perusteella ilmoittaa havaitsemistaan vakavista puutteista turvatekniikan keskukselle./6,s.10./

4.5 Suunnittelu ja asennus

Suunnittelun ja asennuksen osalta toimitaan rakentamista koskevan yleisensäätelyn mukaisesti. Suunnitelmien asianmukaisuudesta vastaa suunnitelmat laatinut suunnittelija ja asennustöiden asianmukaisuudesta töiden tekijä. Asennustöille ei edellytetä erillistä ulkopuolisen tahon tekemää tarkastusta, ellei sitä rakennushankkeen yhteydessä erityisestä syystä vaadita. Myöskään pelastusviranomaiset eivät tarkasta näitä töitä. Aiemman ohjeen mukainen käytäntö on ollut, että pelastusviranomaiset tarkastavat suunnitelmat. Säädöksiin perustuvaa suunnitelmien tarkastusvelvoitetta pelastusviranomaisilla ei kuitenkaan ole ollut. Suunnitteluratkaisujen toimivuuden varmistamiseksi valaistuksen ja poistumisopasteiden suunnittelu on sovitettava yhteen rakennuksenpoistumisjärjestelyjen ja muun valaistuksen suunnittelun kanssa. Rakentamismääräyskokoelman osassa A2 merkki- ja turvavalaistussuunnitelma on mainittu yhtenä mahdollisesti tarvittavana erityissuunnitelmana tai selvityksenä (A2 ohje 5.4.7). Rakentamismääräyskokoelman osan F2 mukaan kokoontumistilan osalta pääpiirustuksissa ja niihin liitettävissä selvityksissä tai erityissuunnitelmissa esitetään myös merkki- ja turvavalaistus sekä poistumisopasteet (F2 ohje 4.1.1). Asennustöitä koskevat lisäksi sähkötöitä koskevat vaatimukset. Perusvaatimukset sähköalan töille on annettu sähköturvallisuussäädöksissä ja TUKES-ohjeissa, tekniset ratkaisut on määritetty sähköalan standardeissa. Pääsääntöisesti valaistuksen toteutusta koskevat työt ovat sellaisia, että ne kuuluvat sähkötöiden tarkastusvelvoitteen piiriin. Urakoitsijan on tehtävä rakentamalleen sähkölaitteistolle käyttöönottotarkastus, ja valtuutettu sähkö tarkastaja tai tarkastuslaitos tekee varmennustarkastuksen. Tarkastukset kattavat sen, ovatko asennukset sähköturvallisuussäädösten mukaiset./6,s.11./

4.6 Muita vaatimuksia

Direktiivit:

– EMC- Direktiivi (89/336/ETY)

Sähkölaitteelta edellytetään sen turvallisuuden, luotettavuuden ja huollettavuuden lisäksi moitteetonta toimintaa muiden laitteiden kanssa sille tarkoitetuissa toimintaympäristössä. Häiriöttömän toiminnan takaa samaan käyttöympäristöön tarkoitettujen laitteiden sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC, electromagnetic compatibility). Sähkölaite ei saa kohtuuttomasti lähettää ympäristöönsä häiriöitä, toisaalta, sen on siedettävä riittävässä määrin muualta tulleita häiriöitä.

– Pienjännitedirektiivi (73/23/ETY)

Direktiiviä sovelletaan kaikkiin sähkölaitteisiin, jotka toimivat 50-1000V vaihtovirralla tai 75-1500V tasavirralla. Nimellisjännitteellä tarkoitetaan laitteen syöttö- tai lähtöjännitettä. Ei laitteen sisällä mahdollisesti esiintyviä jännitteitä.

– Rakennustuotedirektiivi (89/106/ETY)

Direktiivissä esitetään rakentamiselle ns. olennaiset vaatimukset, jotka koskevat mekaanista lujuutta, paloturvallisuutta, hygienia-, terveys- ja ympäristönäkökohtia, käyttöturvallisuutta, meluntorjuntaa, energiataloutta ja ko. ominaisuuksien pysyvyyttä (pitkäaikaiskestävyyttä).

– Työpaikkadirektiivi (89/654/ETY)

Sisältää työpaikoille asetettavista turvallisuutta ja terveyttä koskevista vähimmäisvaatimuksista.

– Turvamerkkidirektiivi (92/58/ETY)

Sisältää vaatimuksia työpaikoilla käytettäville turvamerkeille kuten poistumistiemerkinnöille, sekä työntekijöiden työpaikalla käyttämille henkilönsuojaimille.

Standardit:

– EN 1838 valaistussovellukset

Vaatimukset valaisimien ominaisuuksista turvalaistussjärjestelmässä.

- EN 50171 Keskitetyn tehonsyötön järjestelmät

Standardi määrittää turvavalokeskuksen rakenteesta ja toiminnasta.

- SFS-EN 50172 poistumistievalaistusta koskeva CEN- standardi

Tämä standardi määrittelee vaatimukset poistumisreittien valaistukselle ja turvallisuuskilville sellaisessa tapauksessa, jossa normaalin sähkön syöttö vikaantuu. Standardi määrittelee tilojen koon ja käytön perusteella tällaisen turvavalaisituksen vähimmäisvaatimukset. Standardi on yhteydessä sähköisen hätäpoistumisvalaistuksen vaatimukseen kaikilla työpaikoilla ja yleisölle avoimissa tiloissa.

- SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset

Tämä standardi määrittelee vaatimukset pienjänniteasennuksiin ja sähköturvallisuuteen.

Kansalliset säädökset:

- Pelastustoimen laitelaki
- Pelastuslaki
- Pelastustoimiasetus
- Työturvallisuuslaki
- Maankäyttö- ja rakennuslaki
- Maankäyttö- ja rakennusasetus
- Rakennustuotteiden hyväksyntälaki
- Sähköturvallisuuslaki
- Rakentamismääräyskokoelman osa E1/11/.

5 ATEX-DIREKTIIVIT

ATEX-nimitystä käytetään Euroopan yhteisön direktiiveistä 94/9/EY (laitedirektiivi) ja 1999/92/EY (työolosuhdedirektiivi), jotka koskevat räjähdysvaarallisia tiloja, niissä työskentelyä ja niissä käytettäviä laitteita. Direktiivien tarkoituksena on suojella räjähdysvaarallisissa tiloissa työskenteleviä ihmisiä, yhtenäistää EU:n jäsenvaltioiden räjähdysvaarallisten tilojen ja niissä käytettävien koneiden ja laitteiden turvallisuusvaatimuksia sekä taata Ex-laitteiden vapaa kauppa./10,s.4./

5.1 ATEX-laitedirektiivi

ATEX -laitedirektiiviin perustuvaa kansallista lainsäädäntöä on ollut olemassa jo vuodesta 1996: asetus (917/1996) ja kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (918/1996). Lainsäädännön siirtymäaika päättyi ja velvoitteet tulivat kaikilta osiltaan voimaan 1.7.2003. Räjähdysvaarallisiin tiloihin tarkoitettuja uusia tuotteita voidaan pitää kaupan, luovuttaa toiselle tai ottaa käyttöön vain, jos ne ovat uusien määräysten mukaisia./10,s.4./

5.2 ATEX-työolosuhdedirektiivi

ATEX-työolosuhdedirektiivi koskee sellaisia tuotantolaitoksia ja työpaikkoja, joissa palavat nesteet, kaasut tai pölyt voivat aiheuttaa räjähdysvaaran. Työolosuhdedirektiivi on saatettu kansallisesti voimaan valtioneuvoston asetuksella (576/2003) 1.9.2003. Se koskee voimaantulopäivämäärästään lähtien uusia räjähdysvaarallisia tiloja sekä vanhoissa tiloissa tehtäviä muutoksia ja korjauksia. Jo olemassa olevia tiloja koskevat vaatimukset tulevat täysimääräisesti voimaan 1.7.2006./10,s.4./

ATEX = atmosphères explosibles, Ex = explosive, räjähtävä

Ex-tila= räjähdysvaarallinen tila, Ex-laite = räjähdysvaarallisessa tilassa käytettävä laite tai suojausjärjestelmä.

5.3 ATEX-direktiivin vaikutus

ATEX -työolosuhdesäädökset koskevat kaikkia niitä työnantajia, joiden työntekijät voivat joutua alttiiksi palavista nesteistä, kaasuista tai pölyistä aiheutuvalle räjähdysvaaralle. Ne koskevat ihmisiä, jotka työskentelevät Ex-tiloissa ja rakentavat tai suunnittelevat Ex-tiloja.

ATEX -laitesäädökset koskevat laitteiden, suojausjärjestelmien ja tietyissä tapauksissa komponenttien markkinoille saattajia, kuten valmistajia, maahantuoja ja jälleenmyyjä ja myös niitä, jotka valmistavat laitteen omaan käyttöönsä./10,s.5./

5.4 EX-tilat

Ex-tiloja on muun muassa energian tuotannossa, kemianteollisuudessa, lääketeollisuudessa, elintarviketeollisuudessa, puunjalostusteollisuudessa sekä yleensä palavien nesteiden tai kaasujen valmistuksessa, käsittelyssä tai varastoinnissa/10,s.5/.

Varoitusmerkki:

Ex-tilojen sisäänkäyntien tai Ex-alueiden yhteydessä on tarvittaessa oltava seuraava merkintä (kuva 7).



Varoitusmerkki on kolmion muotoinen ja siinä on mustat kirjaimet, keltainen tausta ja musta reunus. Keltaisen osuuden on peitettävä ainakin 50 prosenttia merkin alasta.

KUVA 7. Ex-alueen varoitusmerkki/10/

5.5 EX-laitteet

Ex-laitteita ovat kaikki sellaiset koneet ja laitteet, jotka on tarkoitettu käytettäväksi Ex-tiloissa. Mukaan luetaan myös näiden laitteiden räjähdyssuojauksen kannalta tarpeelliset turva-, säätö- ja ohjauslaitteet, jotka voivat sijaita toisinaan myös Ex-tilan ulkopuolella.

Ex-laitteiden tulee täyttää säädöksissä määritellyt olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset. Olennaiset turvallisuusvaatimukset voidaan täyttää noudattamalla laitteen suunnittelussa ja rakentamisessa yhdenmukaistetuissa standardeissa kuvattavia suunnittelu- ja rakenneperiaatteita sekä testausmenettelyjä. Laitesuunnittelussa sovellettavien rakenneperiaatteiden (ns. suojausrakenteet) perusstandardit ovat EN 13463-1 (mekaaniset laitteet) ja EN 50014 (sähkölaitteet).

Ex-tiloissa käytettäväksi tarkoitettuja laitteita ja järjestelmiä voidaan 1.7.2003 lähtien valmistaa ja myydä vain, jos ne täyttävät ATEX -laitesäädösten vaatimukset. Vanhoja vaatimustenmukaisia laitteita voidaan kuitenkin pitää kaupan, mikäli laite on saatettu markkinoille viimeistään 30.6.2003.

Laitevaatimuksia ovat mm:

- laiteryhmä- ja laiteluokkakohdaiset olennaiset turvallisuusvaatimukset
 - vaatimustenmukaisuuden arviointi
 - EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus
 - CE -merkintä ja erityinen Ex-merkintä
 - laiteryhmää ja -luokkaa kuvaava merkintä.
- Laitteiden käyttöönottoa säätelevät ATEX -työolosuhdesäädökset./10,s.5./

5.6 EX-laiteryhmät

ATEX-laitesäädösten vaatimukset koskevat Ex-tiloissa käytettäväksi tarkoitettuja laitteita (kuten koneita), laitteista rakennettuja laitekoonpanoja, suojausjärjestelmiä sekä laitteiden ja suojausjärjestelmien turvallisen toiminnan kannalta tarpeellisia turva-, säätö- ja ohjauslaitteita sekä komponentteja/10,s.5/.

Näitä ovat esimerkiksi:

- sähkölaitteet ja -komponentit
- pumput
- vaihteistot
- pumppu/moottoriyhdistelmät
- pneumaattiset laitteet
- trukit
- polttomoottorit

6 LAITELUOKAT

Laitteet jaetaan ryhmiin I ja II. Ryhmän I laitteet on tarkoitettu sellaisiin kaivoksiin ja niiden maanpäällisiin osiin, joissa räjähdysvaara perustuu kaivoskaasuun (metaani) ja/tai pölyyn. Ryhmään II kuuluvat muissa paikoissa käytettäväksi tarkoitetut laitteet. Ryhmän I laitteet jaetaan kahteen laiteluokkaan (M1 ja M2) ja ryhmän II laitteet jaetaan kolmeen eri laiteluokkaan (1, 2 ja 3) sen mukaan, miten suurta turvallisuustasoa niiltä vaaditaan. Tämä puolestaan vaikuttaa siihen, millaiseen tilaan kyseisen laitteen voi sijoittaa. Laiteluokasta riippuu myös, millaisia menettelyjä valmistajan tai muun

markkinoille saattajan on noudatettava vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi ja CE-merkinnän kiinnittämiseksi./9,s.5./

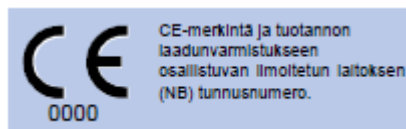
Laiteluokka 1 ja M1= erittäin korkea turvallisuustaso

Laiteluokka 2 ja M2= korkea turvallisuustaso

Laiteluokka 3 = normaali turvallisuustaso

6.1 Laitevaatimukset ja vaatimusten mukaisuuden arviointi

Laitteen valmistajan tai muun markkinoille saattajan velvollisuutena on tehdä laitteen vaatimustenmukaisuuden arviointi. Eri laiteluokille sovellettavat vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt on kuvattu laitesäädöksissä. Joissakin arviointimenettelyissä on mukana ilmoitettu laitos, jonka tulee täyttää säädöksissä esitetyt vaatimukset ja joka on saanut toimintaoikeuden jonkin jäsenmaan kansalliselta viranomaiselta. Komissio pitää yllä luetteloa ilmoitetuista laitoksista. Luettelo ATEX-direktiivin mukaisista ilmoitetuista laitoksista sekä näiden pätevyysalueista löytyy osoitteesta <http://www.europa.eu.int/comm/enterprise/atex/nb/nblast.htm>. Suomessa VTT Tuotteet ja tuotanto toimii ilmoitettuna laitoksena sähkölaitteiden ja -komponenttien osalta. Muille kuin sähkölaitteille ei Suomessa ole vielä ilmoitettua laitosta, vaan laitevalmistajien on tarvittaessa turvauduttava muiden jäsenmaiden ilmoitettujen laitosten apuun.



KUVA 8. CE – merkintä/10/.

Vaatimustenmukaisuuden osoitusmenettely riippuu laiteluokasta seuraavasti/9,s.6/:

Laiteluokka 1 ja M1: EY-tyyppitarkastus ja joko ATEX -hyväksytty tuotannon laadunvarmistus tai ilmoitetun laitoksen tekemä tuotekohtainen tarkastus.

Laiteluokka 2 ja M2: Sähkölaitteille ja polttomoottoreille vaaditaan EY-tyyppitarkastus ja joko ATEX -hyväksytty tuotteiden laadunvarmistus tai ATEX -hyväksytty tyypinmukaisuuden varmistus. Muiden laiteluokan 2 ja M2 laitteiden osal-

ta on noudatettava valmistuksen sisäistä tarkastusta ja toimitettava laitetta koskevat tekniset asiakirjat ilmoitetulle laitokselle.

Laiteluokka 3: Valmistuksen sisäinen tarkastus, jossa valmistaja tai muu markkinoille saattaja huolehtii itse vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta.

Kaikissa laiteluokissa voidaan vaihtoehtoisesti soveltaa tuotekohtaista tarkastusta, jossa ilmoitettu laitos tarkastaa ja hyväksyy jokaisen valmistetun yksittäisen laitteen erikseen.

6.2 Laitteiden valinta

Työnantaja tai muu toiminnanharjoittaja vastaa laitevalinnoista. Laitevalintoja tekevät myös laitteistojen suunnittelijat ja rakentajat lähtötietojen, kuten tilaluokitusten ja räjähdysvaaraa aiheuttavien aineiden ominaisuuksien perusteella.

Perusvaatimukset Ex-tilojen laitevalinnoille on esitetty asetuksessa 576/2003. Laitteet ja suojausjärjestelmät on valittava ATEX-laitesäädöksissä määriteltyjen luokkien mukaisesti, jollei vaaran selvittämiseen ja sen merkityksen arviointiin perustuvassa räjähdysuojasasiakirjassa muuta todeta. Luokitelluissa tiloissa on käytettävä määriteltyjen laiteluokkien laitteita, jos ne tapauksen mukaan soveltuvat kaasulle, höyrylle, sumulle tai pölylle.

Laitevalinnassa on huomioitava palava aine (kaasu, neste tai pöly) ja sen esiintymistodennäköisyys. Kaasuja ja nesteitä on luokiteltu erilaisiin ryhmiin syttymis- ja räjähdysominaisuuksien perusteella. Ex-laitteessa olevista merkinnöistä käy ilmi, mihin laiteluokkaan laite kuuluu ja millaisille aineille (palava aine, esiintymistodennäköisyys) laite sopii.

Laitevalinta on tehtävä siten, ettei laitteen korkein pintalämpötila saavuta minkään sen vaikutuspiirissä mahdollisesti olevan kaasun, höyryn tai pölyn syttymislämpötilaa. Laite ei myöskään saa aiheuttaa kipinöitä, jotka voisivat sytyttää palavan kaasun, höyryn, sumun tai pölyn räjähdyskelpoisen ilmaseoksen. Lisäksi on huomioitava muutkin syttymislähteet, kuten laitteeseen mahdollisesti varautunut staattinen sähkö tai laitteen tuottama tai aiheuttama ionisoiva säteily, ultraääni, adiabaattinen puristus ja paineiskut sekä sähkömagneettiset aallot./9,s.6./



KUVA 9. Ex-merkintä sekä laiteryhmää ja luokkaa kuvaava merkintä/10/

6.3 Työnantajan velvollisuudet

Toiminnanharjoittajilla ja työnantajilla on useita velvollisuuksia, jotka liittyvät räjähdysvaaran ehkäisemiseen ja työntekijöiden suojeluun. Näitä ovat mm. räjähdysvaaran olemassaolon selvittäminen, räjähdysten estäminen ja suojautuminen, oikean laitteen valinta oikeaan tilaan, työntekijöiden perehdyttäminen ja räjähdys-suojausasiakirjan laatiminen./9,s.5./

6.4 Tilojen luokittelu

Ex-tila on tila, jossa voi esiintyä sellaisia määriä vaarallista räjähdyskelpoista ilmaseosta, että toimenpiteet työntekijöiden suojaamiseksi räjähdysvaaralta ovat tarpeen. Suojatoimenpiteiden laajuuden määräytymisperusteena käytetään olemassa olevien Ex-tilojen luokittelua vaarallisten räjähdyskelpoisten ilmaseosten esiintymistodennäköisyyden mukaisiin vyöhykkeisiin./9,s.6./

7 RÄJÄHDYSVAARALLISTEN TILOJEN LUOKITUS

Räjähdysvaaralliset tilat luokitellaan räjähdyskelpoisten ilmaseosten esiintymistodennäköisyyden ja keston perusteella. Toteutettavien toimenpiteiden laajuus määräytyy seuraavan luokituksen perusteella:

Tulenaroista kaasuista johtuvat räjähdysvaaralliset alueet:

Tilaluokka 0

Tila, jossa ilman ja kaasun, höyryn tai sumun muodossa olevan palavan aineen muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy jatkuvasti, pitkäaikaisesti tai usein.

Tilaluokka 1

Tila, jossa ilman ja kaasun, höyryn tai sumun muodossa olevan palavan aineen muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos todennäköisesti esiintyy normaalitoiminnassa satunnaisesti.

Tilaluokka 2

Tila, jossa ilman ja kaasun, höyryn tai sumun muodossa olevan palavan aineen muodostaman räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintyminen normaalitoiminnassa on epätodennäköistä ja se kestää esiintyessään vain lyhyen ajan.

Tulenarasta pölystä johtuvat räjähdysvaaralliset alueet:**Tilaluokka 20**

Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy jatkuvasti, pitkäaikaisesti tai usein.

Tilaluokka 21

Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos todennäköisesti esiintyy normaalitoiminnassa satunnaisesti.

Tilaluokka 22

Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostaman räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintyminen normaalitoiminnassa on epätodennäköistä ja se kestää esiintyessään vain lyhyen ajan./2,s.1./

Laitteiden ja suojausjärjestelmien valintaperusteet

Räjähdysvaarallisissa tiloissa on laitteet ja suojausjärjestelmät valittava räjähdysvaarallisiin ilmaseoksiin tarkoitettuista laitteista ja suojausjärjestelmistä annetussa asetuksessa (917/1996) säädettyjen luokkien mukaisesti, jollei vaaran selvittämiseen ja sen merkityksen arviointiin perustuvassa räjähdys-suojausasiakirjassa muuta todeta.

Taulukon 3 mukaisesti luokitelluissa tiloissa on erityisesti käytettävä seuraavien laiteluokkien laitteita, jos ne tapauksen mukaan soveltuvat kaasulle, höyrylle tai sumulle taikka pölylle:

Tilaluokassa 0 tai 20 käytetään laiteluokan 1 laitteita

Tilaluokassa 1 tai 21 käytetään laiteluokan 1 tai 2 laitteita

Tilaluokassa 2 tai 22 käytetään laiteluokan 1, 2 tai 3 laitteita/2,s.3/.

Räjähdyturvallisten sähkölaitteiden standardit:

TAULUKKO 2. Laitestandardit/4/.

Kaasu			Poly		
Tilaluokka	Standardi	Merkintä	Tilaluokka	Standardi	Merkintä
0	EN 50284	II 1 G	20	EN 50281	II 1 D
1	EN 50014-20	II 2 G	21	EN 50281	II 2 D
2	EN 50021	II 3 G	22	EN 50281	II 3 D

Atex - laitteiden ryhmittely, luokittelu, merkinnät:

Ryhmä I kaivoslaitteet –Luokat M1 ja M2

Ryhmä II palavat kaasut ja pölyt –Luokat 1, 2, 3

TAULUKKO 3. Atex - ryhmät, luokat, merkinnät/4/.

Palavat aineet	Tilaluokat CENELEC/IEC	Laite- ryhmä	Laite- luokka	Laitte- merkintä
Kaasu, höyry, sumu	Tilaluokka 0	II	1 G	II 1 G
Kaasu, höyry, sumu	Tilaluokka 1	II	2 G	II 2 G
Kaasu, höyry, sumu	Tilaluokka 2	II	3 G	II 3 G
Poly	Tilaluokka 20	II	1 D	II 1 D
Poly	Tilaluokka 21	II	2 D	II 2 D
Poly	Tilaluokka 22	II	3 D	II 3 D

Lämpötilaluokat – kaasu

Räjähdyturvallisten laitteiden luokitus lämpötilaluokkiin T1-T6. Syttymislämpötila on alhaisin lämpötila, jonka on oltava laitteen pinnalla, jotta jokin tietty kaasusekoitus pystyy syttymään. Laitteen pinnan maksimi lämpötila on aina oltava alhaisempi kuin kaasusekoituksen syttymislämpötila. Yleisesti voidaan sanoa, että räjähdysturvallisten laitteiden on oltava sopivia ympäristölämpötilaan -20°C...+40°C.

TAULUKKO 4. Lämpötilaluokat/7/

LÄMPÖTILALUOKAT	RÄJÄHDYSALTTIIDEN KAASU/HÖYRY- SEOSTEN SYTTYMISLÄMPÖTILA	KOMPONENTIN SALLITTU PINTALÄMPÖTILA
T1	≥ 450 °C	≤ 450 °C
T2	≥ 300 ... < 450 °C	≤ 300 °C
T3	≥ 200 ... < 300 °C	≤ 200 °C
T4	≥ 135 ... < 200 °C	≤ 135 °C
T5	≥ 100 ... < 135 °C	≤ 100 °C
T6	≥ 85 ... < 100 °C	≤ 85 °C

TAULUKKO 5. Räjähdysryhmä ja lämpötilaluokka määrittelevät, mihin kaasu- ja höyryseoksiin räjähdysuojatut laitteet voidaan sijoittaa/7/

LÄMPÖTILALUOKAT	T1	T2	T3	T4	T5	T6
RÄJÄHDYSRYHMÄ						
I	Metaani	-	-	-	-	-
II A	Ammoniakki Metaani Etaani	Etyylialkoholi Sykloheksaani n-Butaani	Petrooli Diesel	Asetaldehydi Etyylieetteri	-	-
II B	Kaupunkikaasu	Eteeni	Vetysulfini Eteeniglykoli	-	-	-
II C	Vety	Asetyleeni	-	-	-	Hilisisulfidi

8 SÄHKÖASENNUKSET

Sähkölaitteistojen (sähköasennusten) olennaiset turvallisuusvaatimukset on esitetty KTM:n päätöksessä sähkölaitteistojen turvallisuudesta (1193/1999). Turvallisuusvaatimusten katsotaan täyttyvän, mikäli asennukset tehdään viranomaisen vahvistamassa luettelossa mainittuja standardeja noudattaen. Luettelo näistä standardeista löytyy TUKES-ohjeesta S10. Ex-tilojen sähköasennuksia koskevat standardit on mainittu myös tämän oppaan lisätiedoissa. Laitevalintojen lisäksi näissä standardeissa on vaatimuksia asennuskokonaisuuksille muun muassa suojauksesta vaaralliselta kipinäoinnilta (esim. potentiaalın tasaus ja ukkossuojaus), johtojärjestelmistä (kaapeloinnit), sähköisestä suojauksesta sekä hätälaukaisusta ja erottamisesta.

Sähköasennuksia saa tehdä ja sähkölaitteita korjata ja huoltaa, jos tekijällä on oikeus näiden töiden tekemiseen. Edellytykset sähkötöiden tekemiselle vastuuhenkilöiden ja

asentajien pätevyysvaatimuksineen on esitetty KTM:n päätöksessä sähköalan töistä (516/1996). Sähkölaitteiston rakentajan (sähköurakoitsijan) tulee tehdä laitteistolle käyttöönottotarkastus ennen laitteiston varsinaista käyttöönottoa ja laatia tarkastuksesta laitteiston haltijalle käyttöönottotarkastuspöytäkirja. Pienehköjä asennustöitä lukuun ottamatta uusille laitteistoille tulee tehdä myös varmennustarkastus. Sähkölaitteiston haltijan on huolehdittava laitteistonsa turvallisuudesta muun muassa poistamalla havaitut puutteet ja viat riittävän nopeasti laatimalla tarvittaessa huolto- ja kunnossapito-ohjelma sekä teettämällä laitteiston laajuudesta ja tyypistä riippuvin välein määräaikaistarkastus. Määräaikaistarkastuksen ja varmennustarkastuksen voi tehdä valtuutettu laitos tai vaativimpia laitteistoja lukuun ottamatta myös valtuutettu tarkastaja. Tarkastuksista ja huollosta ja kunnossapidosta on säädetty KTM:n päätöksessä sähkölaitteistojen käyttöönotosta ja käytöstä (517/1996)./10,s.11./

9 ASENNUSTYÖ

Asennustyö suoritettiin tilaajan kanssa sovittavan aikataulun mukaisesti. Haastetta lisäsi suunnittelijan laatimat piirustukset, joiden perusteella tiedettiin jo tulevan asennustyön hankaluudet. Rakennuksien sokkeloisuuden ja tuotantotilojen suuret korkeuserot sekä tuotannon ollessa koko ajan toiminnassa vaikeuttivat nämä seikat työskentelyä. Korkeuserojen vuoksi jouduimme käyttämään erillistä telinerakenne-yritystä, koska ajettavista nostimista ei sokkeloisuuden ja ahtaiden tilojen sekä alueiden ex-tilaluokitusten vuoksi ollut apua. Telineiden avulla saimme asennettua valaisimet suunnittelijan niille määräämille paikoille. Teline-rakennetyötkin muodostuivat aika haasteellisiksi, ja niiden rakennustöihin kului aikaa n. 330 tuntia.

Aina ennen ex-tiloissa aloitettua asennustyötä kävi tehtaan henkilökunnan edustaja mittaamassa työkohteen ilman kaasupitoisuuden, jotta sähkötyökoneita voi käyttää turvallisesti. Tällä hetkellä pelkistysblokin työt ovat vielä kesken, koska tiloihin voi turvallisuuden takia mennä asennustöihin vasta, kun laitos on täysin pysäytetty. Toimistorakennusosan töissä ainoaksi ongelmaksi osoittautuivat herkäät paloilmaisimet, jotka eivät sietäneet porauspölyä.

9.1 Kaapelointi

Kaapeloinnissa apua toivat vanhat olemassa olevat kaapelihyllyt, jotka helpottivat työtä merkittävästi, mutta eivät kuitenkaan aina asennuskohteen lähelle pääsemiseksi. Asennuskohteen lähelle pääsemiseksi jouduttiin tekemään alumiiniputkituksia, joiden sisään vedimme asennuskaapelit. Putkitusten asennusalustat taas vaihtelivat betonirakenteista paksuihin teräspalkkeihin, joihin kiinnittämiseen asennusaikaa kului, koska työskentelykorkeus saattoi olla yli 20 m ja työ tehtiin telineillä turvavaljaisiin luottaen. Kaapeloinnissa käytettiin palonkestävää kolmejohtimista FRHF-kaapelia sekä haarotusrasioina alumiinirasioita. Ex-tila alueilla kaapelityyppi pysyi samana, mutta haarotusrasioiden tyyppi muuttui ex-tilaluokitelluiksi tiiviimmiksi ex II 2G-luokan rasioiksi. Kaapeleiden keskimääräinen asennuspituus oli n. 40 metrin luokkaa ja pisin kaapelointi n. 160 metriä. FRHF-kaapelilla suoritettua kaapeloinnin kokonaismääräksi tuli n. 6 km (liite 7. FRHF-kaapelista).

9.2 Valaisimet

Valaisinmäärän reilu lisäys johtui myös siitä, että nyt moni tärkeä kohde turvallisuuden kannalta sai valaistuksen, josta on varmasti hyötyä tehtaassa häiriötilanteiden satuttaessa. Poistumistievalaisimet ovat jatkuvasti käytössä, kun taas turvavalaisimet sytyvät ao. jakelualueen yleisvalaistuksen sähkönsyötön katketessa.

Poistumistie ja turvavalaisimet varustettiin liitäntälaitteella, jotta keskus voi testata ja antaa vikailmoituksen jokaisesta järjestelmään liitetystä valaisimesta. Vanhassa turvalaistussjärjestelmässä valaisimet olivat ns. hajautettu käyttöjärjestelmä-mallia, jossa jokainen turvavalaisin toimi siihen asti tavallisena valaisimena, kunnes tuli sähkökatko. Sähkökatkon sattua valaisimessa olevan akulla varustetun turvaloyksikön olisi pitänyt käynnistyä ja antaa valaisimelle taas toimintaedellytykset, mutta ne valaisimet olivat harvassa, jotka näin toimivat.

Uudessa järjestelmässä valaistus on rakennettu keskitetysti eli valaisimien tehonsyötön hoitaa akkuvarmennettu turvalaistuskusyksikkö, joka syöttää valaisimille 230 VAC-jännitettä myös sähkökatkojen aikana. Järjestelmän on täytettävä sisäasianministeriön asetus rakennusten poistumisreittien merkitsemisestä ja valaisemisesta SMA 805/2005 sekä valaisimien täytettävä standardin SFS-EN 60598-2-22 mukaiset

vaatimukset. Keskitetyn järjestelmän isoksi eduksi voi lukea sen, että mahdollisen hajonneen valaisimen tilalle voi laittaa esim. vaikka tavallisen loistevalaisimen tilaluokituksen niin salliessa, koska järjestelmän valaisimet eivät tarvitse mitään valaisin-kohtaista turvavaloyksikköä. Keskitetyn järjestelmän rakentaminen kannattaa, jos valaisinmäärä on suuri, mutta pienemmissä kohteissa, joihin tarvitaan vain muutama valaisin, sopivat paremmin valaisimet, joissa on oma akkuvarmennettu turvavaloyksikkö.

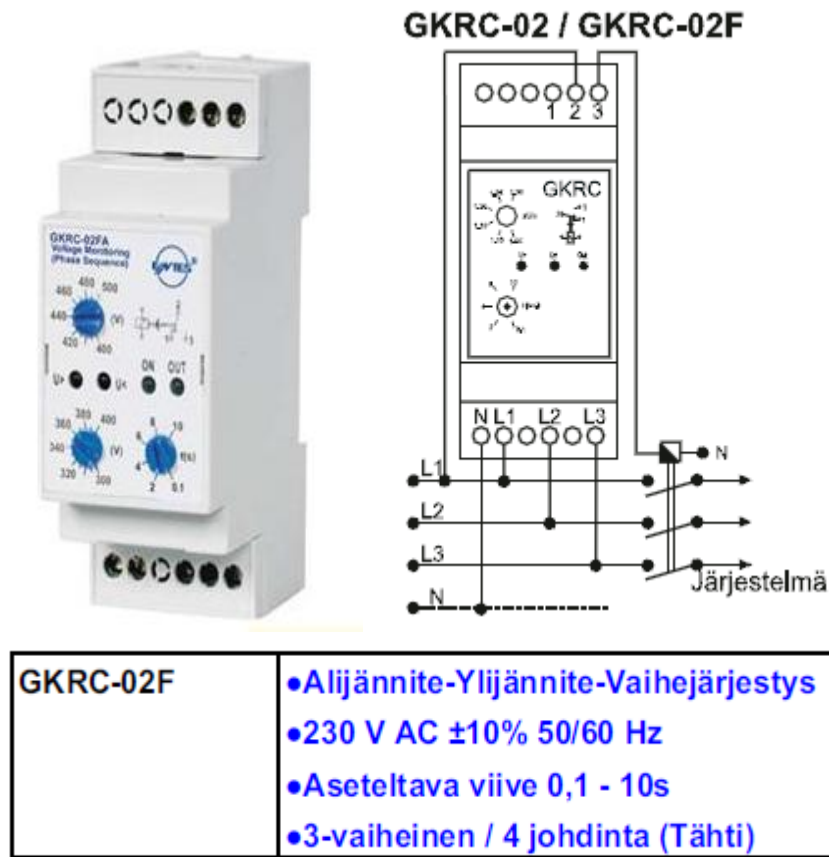
10 KESKUKSET

10.1 Valaistuskeskukset

Rakennuksien ja tehdasalueen valaistus on rakennettu viiden valaistuskeskuksen perään, joista yksi sijaitsee kellarikerroksessa ja loput neljä rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa. Näihin keskuksiin jouduttiin asentamaan jännitevalvontareleet, jotka valvovat keskuksien vaihejännitteitä. Vaihejännitteen katketessa releen sulkeutuva kosketin avautuu ja katkaisee turvavalaisuskeskuksen 24(vdc) jännitteisen valvontasilmuksen (kuva 13 liittimet 2 ja 3), jonka katkeamisesta saa turvavalaisuskeskusyksikkö toimintatiedon ja vaihtaa turvavalaisuksen tehonsyötön akuston perään.

Entes GKRC-02F-jännitevalvontareleen toimintaperiaate:

- Rele kytketään suoraan verkkoon ja haluttu ali- ja ylijännitearvo asetellaan.
 - Rele toimii, kun valvotun jännitteen kaikki kolme vaihetta on sallituissa rajoissa.
 - Jännitevaihteluiden turhat katkot estetään viiveellä, joka voidaan asettaa 0,1-10 sekuntia. Viive alkaa, kun valvotun jännitteen jokin vaihe ylittää asetetun raja-arvon.
- Rele kuitenkin katkaisee virran välittömästi (vähintään 500ms:n kuluttua), jos jokin vaihejännite kasvaa yli 1.5-kertaiseksi tai laskee 0.5-kertaiseksi. Jos jännite palautuu aseteltuihin rajoihin ennen viiveen päättymistä, rele jatkaa normaalia toimintaansa



KUVA 10. Entes GKRC–02F jännitevalvontarele ja kytkentäkaavio/3/.

10.2 Turvavalaistuskeskukset

Rakennusten ja tehdasalueen poistumistie ja turvavalaistimien sähköjakelu rakennettiin toimimaan siten, että kaksi erillistä Exilightin toimittamaa EXI-4000-turvavalaistuskeskustyksikköä asennettiin kahteen eri sähkötilaan. Niin sanottuun vanhaan sähkötilaan asennettiin turvavalaistuskeskus TVK01, joka hoitaa räjähdysvaarattomien tilojen turvavalaistuksen sähkönsaannin. Uudempaan sähkötilaan asennettiin turvavalaistuskeskus TVK02 sekä kyseisen keskuksen perään vielä TVK02-KK01 keskus, jotka turvaavat ex-tila-alueiden turvavalaistuksen sähkönsaannin. Erillinen lisäkeskus TVK02-KK01 sisältää ex-tila-alueiden erotuskytkimet, joilla varmistetaan eri alueilla huoltotoimenpiteiden tai onnettomuuksien sattuessa alueen täydellinen jännitettömyys. Kumpikin turvavalaistuskeskus koostuu kahdesta 1800 watin tehoisesta yksiköstä, joissa jokaisessa on tällä hetkellä noin kolmannes käytössä. Uusien valaistusryhmien lisääminen on helppoa, koska varalähtöjä ja keskuksen tehoreserviä on riittävästi käytettävissä.(liite 4. keskuskeskukset).

Turvavalokeskusten oli oltava keskitetyn tehonsyötön järjestelmien koskevan standardin SFS-EN 50171 mukaiset. Keskukset sisälsivät akkukotelot akkuineen ja järjestelmä oli mitoitettu 1 tunnin varakäyntiajalle, mutta todellisuudessa testattu varakäyntiaika oli yli 3 tuntia tämänhetkisillä kuormituksilla. Keskukset ovat toiminnaltaan sellaisia, että järjestelmä valvoo keskukseen kytkettyjä poistumistievalaisimia jatkuvasti ja tekee turvalaisimille sekä turvalokeskukselle standardeissa vaaditun kuukausitestauksen automaattisesti kerran kuukaudessa sekä antaa tarvittavat hälytykset viallisista laitteista ja lampuista/valaistusryhmistä. Tieto testauksista ja vikatilanteista saadaan tehtaan valvomoon Metson tehdasjärjestelmän kautta.

Keskusvalmistajan suositus maksimi valaisinmäärästä ryhmää kohden on

- Loisteputkivalaisimet 12kpl/ryhmä/140W
- Led-valaisimet 15kpl/ryhmä/140W.
- Samoin suositeltavaa on, että valaisinryhmissä olisi vain joko loisteputkivalaisimia tai led-valaisimia, koska on todennäköistä, että sekaryhmissä järjestelmä ei havaitse esim. yhden led-valaisimen vioittumista.



KUVA 11. Turvavalaisuskeskus TVK02 sekä erotuskytkinkotelo TVK02-KK01



KUVA 12. Turvavalistuskeskus TVK02 sekä erotuskytkinkotelo TVK02-KK01

10.3 Ryhmämerkinnät

Turvavalokeskuksissa on automaattinen ryhmävalvonta, eli keskus mittaa ryhmän virtaa tietyn vertailuajan sisällä ja vertaa sitä kyseiseen asetusarvoon. Jos ryhmässä on vioittuneita tai pimeitä valaisimia, keskus ilmoittaa kyseisessä ryhmässä olevan viallisia valaisimia.

Valaistusryhmien merkinnän toteutettiin muovisilla ryhmätunnuskilvillä, josta selviää kyseisen valaistusryhmän lähtökeskuksen nimi ja ryhmän nimi (kuva 4). Jokainen valaisin merkittiin vielä omalla valaisintunnuksella, jotta vikatilanteissa selviää valaistusryhmässä olevien valaisimien määrä (kuva16) sekä se missä kyseinen valaisin sijaitsee, selviää alueen sähköteknisestä kuvasta. Tämä helpottaa vikatilanteissa kyseisten valaisimien etsintää, koska osa valaisimista jouduttiin asentamaan aika hankaliin paikkoihin huollon kannalta.



KUVA 13. TVK02 valvottavat ryhmät

11 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä oli tarkoitus koota esille asioita, joita tulee eteen, kun lähdetään rakentamaan uutta turvavalaistusjärjestelmää. Turvavalaistusjärjestelmän asentaminen kyseisessä teollisuuskohteessa oli haastavaa verrattuna moneen muuhun työkohteeseen tehtyihin asennustöihin. Työkohteessa käytetyt laiteratkaisut poikkesivat varsin paljon normaalioloissa käytettävistä sähkölaitteista, koska laitoksessa oli ex-tilaluokituksen omaavia alueita. Ex-tilaluokituksen alueita on paljon erilaisia, mutta tässä opinnäytetyössä käsittelin pääsääntöisesti vain alueita, joissa vaaran aiheuttajana on kaasu, koska vastaavan tilaluokituksen omaavilla alueilla työskentely nyt tapahtui.

Turvavalaistusjärjestelmän asentaminen onnistui mielestäni hyvin vaikka välillä oli mutkia matkassa. Molempien osa-alueiden lakipykälien ja standardien viidakko oli varsin laaja. Turvavalaistusmääräykset ja laitteiden asennustavat olivatkin melko tuttuja ennestään, mutta räjähdysvaarallisten tilojen laitteiden luokitukset ja tilaluokitukset vaativat asiaan syventymistä, mitä kyseinen ex-nimi kätkee sisälleen. Mielestäni tämän päivän turvajärjestelmien ja laitteiden turvallisuus- ja vaatimustaso on korkea ja niin pitää ollakin, koska niiden tarkoitus on pelastaa ihmishenkiä silloin, kun kaikki muu pieleen.

LÄHTEET

1. Exilight. Turvavalaistustuotteet. WWW-dokumentti.
http://www.exilight.fi.AsennusKaytto_ohje_EXI1000_2000_3000_4000_RVK.pdf
Ei päivitystietoa. Luettu 25.10.2010.
2. Finlex. 2010. WWW -dokumentti.
<http://www.finlex.fi/pdf/sdliite/4636.pdf>. Ei päivitystietoa. Luettu 25.10.2010.
3. Hedtec. Luettelo 2009. WWW-dokumentti.
http://www.hedtec.fi.Entes_luettelo_pdf. Ei päivitystietoa. Luettu 20.4.2011.
4. Malux. 2011. WWW-dokumentti.
http://www.malux.fi.briefly_atex.pdf. Ei päivitystietoa. Luettu 20.4.2011.
5. M-lite.2010. WWW-dokumentti.
<http://www.m-lite.fi/index.php?id=5>. Päivitetty 2007. Luettu 20.4.2011.
6. Pelastustoimi.2010. WWW-dokumentti.
http://www.pelastustoimi.fi/media/pdf/poistumisreitti_muistio_061005.pdf.
Päivitetty 6.10.2005. Luettu 9.2.2011.
7. SKS.Komponentit. WWW-dokumentti.
http://www.sks.fi.komponentit_ATEX_tiloihin_1122490_07.pdf.
Ei päivitystietoa. Luettu 20.4.2011.
8. Solvay Chemicals.2007. Powerpoint-tehdasesittely
9. Tukes.2010 Atex-opas. WWW-dokumentti.
http://www.tukes.fi.atex_opas_2009.pdf. Päivitetty 10/2009. Luettu 25.10.2010.
- 10.Tukes.2010 Räjähdeopas. WWW-dokumentti.
http://www.tukes.fi.atex_rajahdeopas.pdf. Ei päivitystietoa. Luettu 25.10.2010.
- 11.Tukes.2010 Poistumistievalaistus. WWW-dokumentti.
http://www.tukes.fi/Tiedostot/.../Poistumistievalaistus_kalvot.ppt.
Ei päivitystietoa. Luettu 25.10.2010.

RÄJÄHDYSVAARALLISIA TILOJA JA LAITTEITA KOSKEVAT STANDARDIT

1(6)

Päivitetty 10.2.2009

Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuutta koskevan lain (390/2005) 135 §:n mukaan turvatekniikan keskus julkaisee luettelon niistä standardeista, joita noudattaen katsotaan tämän lain (390/2005) nojalla annettujen säännösten vaatimusten täyttyvän.

Tätä luetteloa päivitetään noin kerran vuodessa. Standardien käytössä on kuitenkin aina noudatettava uusinta versiota.

Räjähdyksivaaralliset tilat (ATEX)

SFS käsikirja 59 Räjähdyksivaarallisten tilojen luokittelu. Palavat nesteet ja kaasut
Laitteiden suunnittelu, asennukset ja laitevalinta 1998

SFS-EN 60079-10 Kaasuräjähdyksivaarallisten tilojen sähkölaitteet. Osa 10:
Räjähdyksivaarallisten tilojen luokittelu 2003

SFS-EN 61241-10 Pölyräjähdyksivaarallisten tilojen sähkölaitteet. Osa 10:
Pölyräjähdyksivaarallisten tilojen luokittelu 2005

Laitteiden suunnittelu, asennukset ja laitevalinta

SFS-käsikirja 140 Räjähdyksivaarallisten tilojen sähköasennukset (ottaen huomioon, mitä on esitetty TUKES-ohjeessa S-10 Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit) 2004

SFS-käsikirja 161-1 Räjähdyksivaarallisten tilojen laitteet ja suojausjärjestelmät. Osa 1:
Laitesuunnittelun perusteet, terminologia, laatuja järjestelmän soveltaminen 2004

SFS-käsikirja 161-2 Räjähdyksivaarallisten tilojen laitteet ja suojausjärjestelmät. Osa 2:
Räjähdyssuojausrakenteet muille kuin sähkölaitteille 2006

SFS-EN 60079-0 Explosive atmospheres. Part 0: Equipment. General requirements 2007

SFS-EN 61241-0 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust. part
0: General requirements 2007

SFS-EN 61241-14 Pölyräjähdyksivaarallisten tilojen sähkölaitteet. Osa 14: Valinta ja asennus 2005

SFS-EN 60079-14 Räjähdyksivaarallisten tilojen sähkölaitteet. Osa 14:
Räjähdyksivaarallisten tilojen sähköasennukset (Ei koske kaivoksia) 2003

RÄJÄHDYSVAARALLISIA TILOJA JA LAITTEITA KOSKEVAT STANDARDIT

2(6)

Päivitetty 10.2.2009

Räjähdyksivaarallisia tiloja koskevan direktiivin (94/9/EY) mukaiset yhdenmukaistetut standardit

SFS-EN 1010-1:en Koneturvallisuus. Paperi- ja paperin jälkikäsittelykoneiden turvallisuusvaatimukset. Osa 1: Yleiset vaatimukset 2005

SFS-EN 1127-1 Räjähdyksivaaralliset tilat. Räjähdyksen esto ja suojaus. Osa 1: Peruskäsitteet ja menetelmät, 2008

SFS-EN 1127-2:en Räjähdyksivaaralliset tilat. Räjähdyksen esto ja suojaus. Osa 2: Kaivoksia koskevat perusteet ja menetelmät 2008

SFS-EN 1755 Trukkien turvallisuus. Käyttö räjähdyksivaarallisissa tiloissa; palavassa kaasussa, höyryssä ja pölyssä 2000

SFS-EN 1834-1:en Mäntäpolttomoottorit. Räjähdyksivaarallisissa tiloissa käytettävien moottorien turvallisuusvaatimukset. Osa 1: Ryhmän II moottorit syttyvissä kaasu- ja höyry-ympäristöissä 2000

SFS-EN 1834-2:en Mäntäpolttomoottorit. Räjähdyksivaarallisissa tiloissa toimivien moottorien suunnittelun ja valmistuksen turvallisuusvaatimukset. Osa 2: Ryhmä I maanalaisessa työssä käytettävät, kaivoskaasuille ja/tai syttymisherkälle pölylle alttiina olevat moottorit 2000

SFS-EN 1834-3:en Mäntäpolttomoottorit. Räjähdyksivaarallisissa tiloissa toimivien moottorien suunnittelun ja valmistuksen turvallisuusvaatimukset. Osa 3: Ryhmän II moottorit, jotka on tarkoitettu käytettäväksi syttyvissä pöly-ympäristöissä 2000

SFS-EN 1839:en Kaasujen ja höyryjen räjähdyksirajojen määrittäminen 2003

SFS-EN 12874:en Liekinpysäyttimet. Toimintavaatimukset, testimenetelmät ja käyttörajoitukset 2001

SFS-EN 13012:en Jakeluasemat. Polttoaineiden jakelulaitteiden täyttöventtiilien rakenne ja toiminnalliset vaatimukset 2002

SFS-EN 13160-1:en Vuodonilmaisujärjestelmät. Osa 1: Yleiset periaatteet 2004

SFS-EN 13237 Räjähdyksivaaralliset tilat. Räjähdyksivaarallisissa tiloissa käytettäväksi tarkoitettujen laitteiden ja suojausjärjestelmien termit ja määritelmät 2004

SFS-EN 13463-1 + AC Räjähdyksivaarallisten tilojen muut kuin sähkölaitteet. Osa 1: Perusmenetelmä ja vaatimukset 2002

SFS-EN 13463-2 Räjähdyksivaarallisten tilojen muut kuin sähkölaitteet. Osa 2: 2005

RÄJÄHDYSVAARALLISIA TILOJA JA LAITTEITA KOSKEVAT STANDARDIT

3(6)

Päivitetty 10.2.2009

Suojaus virtausta rajoittavalla koteloinnilla 'fr'

SFS-EN 13463-3 Räjähdyksivaarallisten tilojen muut kuin sähkölaitteet. Osa 3: Suojaus räjähdyspaineenkestävällä koteloinnilla 'd' 2005

SFS-EN 13463-5 Räjähdyksivaarallisten tilojen muut kuin sähkölaitteet. Osa 5: Suojaus rakenteellisella turvallisuudella 'c' 2004

SFS-EN 13463-6 Räjähdyksivaarallisten tilojen muut kuin sähkölaitteet. Osa 6: Suojaus syttymislähteiden valvonnalla 'b' 2005

SFS-EN 13463-8 Räjähdyksivaarallisten tilojen muut kuin sähkölaitteet. Osa 8: Suojaus nesteeseen upottamalla 'k' 2004

SFS-EN 13616:en Kiinteiden polttonestesäiliöiden ylitäytönestimet 2005

SFS-EN 13617-1:en Palavien nesteiden jakeluasemat. Osa 1: Jakelulaitteiden rakenteen ja toiminnan turvallisuusvaatimukset 2005

SFS-EN 13617-2:en Palavien nesteiden jakeluasemat. Osa 2: Jakelulaitteissa käytettävien murtoliitimien rakenteen ja toiminnan turvallisuusvaatimukset 2005

SFS-EN 13617-3:en Palavien nesteiden jakeluasemat. Osa 3: Letkurikkoventtiilin rakenteen ja toiminnan turvallisuusvaatimukset 2005

SFS-EN 13673-1:en Kaasujen ja höyryjen enimmäisräjähdyspaineen ja suurimman räjähdyspaineen nousunopeuden määrittäminen. Osa 1: Enimmäisräjähdyspaineen määrittäminen 2003

SFS-EN 13673-2:en Kaasujen ja höyryjen enimmäisräjähdyspaineen ja suurimman räjähdyspaineen nousunopeuden määrittäminen. Osa 2: Enimmäisräjähdyspaineen määrittäminen 2006

SFS-EN 13760:en Nestekaasun ajoneuvokäyttö. Jakelulaitteet kevyen ja raskaan liikenteen ajoneuvoille. Täyttöventtiilin mitoitus ja testausvaatimukset 2004

SFS-EN 13821:en Räjähdyksivaaralliset tilat. Räjähdyksen esto ja suojaus. Pölyilmaseosten pienimmän syttymisenergian määrittäminen 2003

SFS-EN 13980 Räjähdyksivaaralliset tilat. Laatujärjestelmien soveltaminen 2003

SFS-EN 14034-1:en Pölypilvien räjähdysominaisuuksien määrittäminen. Osa 1: Pölypilvien enimmäisräjähdyspaineen p_{max} määrittäminen 2005

SFS-EN 14034-2:en Pölypilvien räjähdysominaisuuksien määrittäminen. Osa 2.

Pölypilven suurimman räjähdyspaineen nousunopeuden (dp/dt) max määrittäminen 2006

SFS-EN 14034-3 Pölypilvien räjähdysominaisuuksien määrittäminen. Osa 3 2006

RÄJÄHDYSVAARALLISIA TILOJA JA LAITTEITA KOSKEVAT STANDARDIT

4(6)

Päivitetty 10.2.2009

Pölypilven alemman räjähdysrajan LEL määrittäminen

SFS-EN 14034-4:en Pölypilvien räjähdysominaisuuksien määrittäminen. Osa 4:

Pölypilvien rajahappipitoisuuden LOC määrittäminen 2005

SFS-EN 14591-1:en Räjähdysten esto ja suojaus maanalaisessa kaivostoiminnassa. Suojajärjestelmät. Osa 1: 2 barin räjähdystenkestävä tuuletusrakenne 2005

SFS-EN 50015 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Oil immersion "o" 1999

SFS-EN 50017 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Powder filling "q" 1999

SFS-EN 60079-1 Explosive atmospheres. Part 11: Equipment protection by flameproof enclosures "d" 2007

SFS-EN 60079-2 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 2: Pressurized enclosures "p" 2008

SFS-EN 60079-5 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 5: Requirements for Powder filling "p" 2007

SFS-EN 60079-7 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 7: Increased safety "e" 2007

SFS-EN 60079-11 Explosive atmospheres. Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i" 2007

SFS-EN 60079-15 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 15: Construction, test and marking of type of protection "n" electrical apparatus 2006

SFS-EN 60079-17 Explosive atmospheres. Part 17: Electrical installations inspections and maintenance 2008

SFS-EN 60079-18 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 18: construction, test and marking of type of protection encapsulation "m" electrical apparatus 2004

SFS-EN 60079-25 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 25: Intrinsically safe systems 2004

SFS-EN 60079-26 Explosive atmospheres. Part 26: Equipment with equipment protection level (EPL) Ga 2007

SFS-EN 60079-27 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 27: Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO) and Fieldbus nonincendive concept (FNICO) 2006

RÄJÄHDYSVAARALLISIA TILOJA JA LAITTEITA KOSKEVAT STANDARDIT

5(6)

Päivitetty 10.2.2009

SFS-EN 60079-28 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation 2007

SFS-EN 50104

Korvannut standardin

SFS-EN 50104:1999 1.2.2005

Electrical apparatus for the detection and measurement of oxygen. General requirements and test methods 2002

SFS-EN 50104/A1 Electrical apparatus for the detection and measurement of oxygen. General requirements and test methods, 2004

SFS-EN 50241-1 Specification for open path apparatus for the detection of combustible or toxic gases and vapours. Part 1: General requirements and test methods 1999

SFS-EN 50241-1/A1 Specification for open path apparatus for the detection of combustible or toxic gases and vapours. Part 1: General requirements and test methods 2004

SFS-EN 50241-2 Specification for open path apparatus for the detection of combustible or toxic gases and vapours. Part 2: Performance requirements for apparatus for the detection of combustible gases 1999

SFS-EN 61241-1 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust. Part 1: Protection by Enclosures "tD" 2005

SFS-EN 61241-11 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust. Part 11: Protection by intrinsic safety "iD" 2007

SFS-EN 61241-17 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust. Part 17: Inspections and maintenance of electrical installations in hazardous areas (other than mines) 2006

SFS-EN 61241-18 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust. Part 18: Protection by encapsulation "mD" 2005

SFS-EN 61241-2-2 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust. Part 2: Test methods. Section 2: Methods for determining the electrical resistivity of dust in layers 1996

SFS-EN 61241-4 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust. Part 4: type of protection "pD" 2007

SFS-EN 50303 Group I, Category M1 equipment intended to remain functional in atmospheres endangered by firedamp and/or coal 2000

RÄJÄHDYSVAARALLISIA TILOJA JA LAITTEITA KOSKEVAT STANDARDIT

6(6)

Päivitetty 10.2.2009

dust

SFS-EN 50381 Transportable ventilated rooms with or without an internal source of release 2004

SFS-EN 60079-29-1 Explosive atmospheres. Part 29-1: Equipment for the detection and measurement of flammable gases. General and performance requirements 2008

SFS-EN 62013-1 Caplights for use in mines susceptible to firedamp. Part 1: General requirements. Construction and testing in relation to the risk of explosion 2007

SFS-EN 62013-2 Caplights for use in mines susceptible to firedamp. Part 2: Performance and other safety-related matters 2007

Asennetut valaisimet



Eltek Wawel 1x18W on 230 V keskusakustojärjestelmään liitettävä tehokas turvavalaisin. Tehokas 18W loisteputki takaa valotehon korkeaan tilaan. Erittäin tukeva ja IP65 tiivis rakenne sopii useimpiin ympäristöihin. Kiinnitetään suoraan kattoon tai seinään.

- Keskusakustollinen (230 Vac/dc) turvavalaisin.
- Asennetaan suoraan kiinni kattoon tai seinään.
- 18W/T8 edullinen ja turvavalostandardin mukainen valonlähde, hankitaan erikseen.
- Elektroninen liitäntälaite.
- IP 65 tiiveys, tukeva rakenne.
- Metalliset kuvun kiinnikkeet.
- Soveltuu hyvin teollisuuteen, urheiluhalleihin sekä muihin korkeisiin tiloihin, joissa vaaditaan suurempaa valotehoa.
- 20 metrin asennusväli turvavalaisimena jopa 12 metrin asennuskorkeuteen asti.



ELL -SARJA

Opastevalaisimien tehtävänä on opastaa ja osoittaa turvallisesti poistumisreitit rakennuksesta ulos kaikissa tilanteissa.

Exilightin opastevalaisimet ovat tyylikkäitä ja edustavat alansa huippua. Ne täyttävät niille asetetut määräykset ja asetukset.

ELL-sarja on tyylikäs toimistojen, markettien ja edustavien tilojen opastevalaisin. Käytämme valaisimissamme hyväksi todettuja Dulux EI -loistelamppuja (E27 kannalla) jotka ovat pitkäikäisiä, edullisia ja laadukkaita. Kaikki valaisimemme on saatavana myös enillisellä liitäntälaitteella ja 2G7 kantaisella SE-loisteputkella.

ELL-sarja saatavilla myös led-valaisimina.

Käytämme valaisimissamme laadukkaita ja pitkäikäisiä 1W teholedejä.



Asennetut valaisimet

Malli	Havaintoet.	Jännite	Koko	Paino	Ottoteho	Valonlähde	Kotelointi	Asennus
opaste								
ELV-65	20 m	230 V AC / DC	340 x 120 x 75	410 g	13 W	12 W EL (E27)	IP65	-o- 3 x 2,5 mm
ELV-65/SE	20 m	230 V AC / DC	340 x 120 x 75	410 g	13 W	9 W SE	IP65	-o- 3 x 2,5 mm
ELV-65L	20 m	230 V AC / DC	340 x 120 x 75	410 g	2 W	1 W teho-LED	IP65	-o- 3 x 2,5 mm
ELV-65/24	20 m	24 V AC / DC	340 x 120 x 75	410 g	13W	9 W SE	IP65	-o- 3 x 2,5 mm
ELV-65L/24	20 m	9-30 V DC*	340 x 120 x 75	410 g	2 W	1 W teho-LED	IP65	-o- 3 x 2,5 mm
turva								
ELV-65T		230 V AC / DC	340 x 120 x 75	410 g	12 W	11 W EL (E27)	IP65	-o- 3 x 2,5 mm
ELV-65T/15W		230 V AC / DC	340 x 120 x 75	410 g	16 W	15 W EL (E27)	IP65	-o- 3 x 2,5 mm
ELV-65T/SE/18W		230 V AC / DC	340 x 120 x 75	410 g	19 W	18 W (2G11)	IP65	-o- 3 x 2,5 mm
ELV-65T/SE		230 V AC / DC	340 x 120 x 75	410 g	10 W	9 W SE	IP65	-o- 3 x 2,5 mm
ELV-65T/24		24 V AC / DC	340 x 120 x 75	410 g	10 W	9 W SE	IP65	-o- 3 x 2,5 mm
ELV-65TL		230 V AC / DC	340 x 120 x 75	410 g	6 W	4 x 1 W teho-LED	IP65	-o- 3 x 2,5 mm
ELV-65TL/24		24 V DC *	340 x 120 x 75	410 g	6 W	4 x 1 W teho-LED	IP65	-o- 3 x 2,5 mm

* Saatavana myös AC / DC

Tilauskoodiesimerkki



ELV-65-A



ELV-65-O

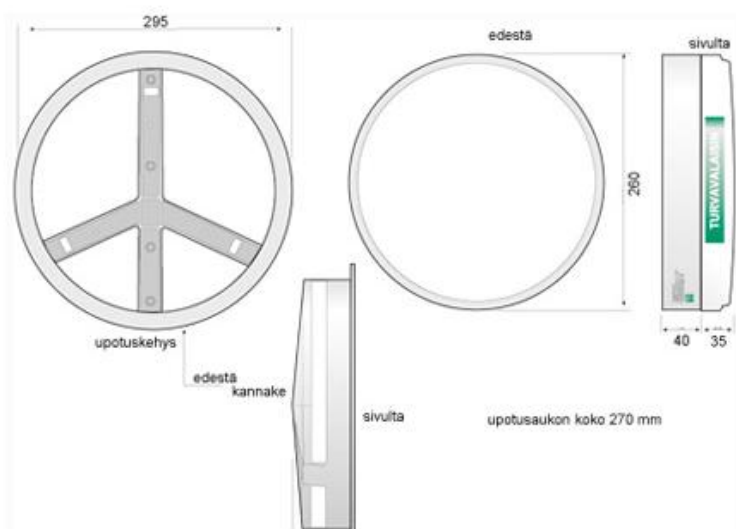


ELV-65-V



Asennetut valaisimet

Malli	Jännite	Koko	Ottoteho	Valonlähde	Kotelointi	Asennus
ELT-1	230 V AC / DC	260 x 75	13 W	12 W EL (E27)	IP44	-o- 3 x 2,5 mm
ELT-1/U	230 V AC / DC	260 x 75	13 W	12 W EL (E27)	IP44	-o- 3 x 2,5 mm, uppoasennettava
ELT-1/SE	230 V AC / DC	260 x 75	10 W	9 W SE	IP44	-o- 3 x 2,5 mm
ELT-1SE/U	230 V AC / DC	260 x 75	10 W	9 W SE	IP44	-o- 3 x 2,5 mm, uppoasennettava
ELT-1/24	24 V AC / DC	260 x 75	10 W	9 W SE	IP44	-o- 3 x 2,5 mm
ELT-1/24/U	24 V AC / DC	260 x 75	10 W	9 W SE	IP44	-o- 3 x 2,5 mm, uppoasennettava
ELT-1T/15W	230 V AC / DC	260 x 75	16 W	15 W EL (E27)	IP44	-o- 3 x 2,5 mm
ELT-1T/SE/18W	230 V AC / DC	260 x 75	20 W	18 W SE	IP44	-o- 3 x 2,5 mm





LED Opastevalaisin

9701.000.03

43 003 62



CE IP 65

t_a 45°C

Nimi	Opastevalaisin
Valonlähde	LED
Kotelointiluokka	IP 65
Ta-luokka	45 °C
Sertifikaatit	
Jännitealue	AC/DC 230 V
Taajuus	0 / 50 / 60 Hz
Suojausluokka	I
Liitäntä	-o-5x2,5mm ²
Väri	Harmaa, RAL 7040
Paino	3,6 kg
Syttymisvirta	
Palamisvirta	
Kompensointi	
Runkomateriaali	Alumiini
Kupumateriaali	Karkaistu lasi
Asennustapa	Seinäasennus
Pituus / Ø	472
Korkeus	84
Lisätieto	Liitäntäteho yht. liitäntälaitteineen 6 W
Kiinnikkeet	6060, 6066

Asennus ja kytkentä

- Asennuskorkeus 2 – 5 m.
- Valaisimessa sisäpuolinen kytkentätila -o- 5 x 2,5 mm².
- Seinäasennus.

Ominaisuudet

- Soveltuu erinomaisesti prosessitilojen merkki- ja turvavalaistukseen, kuten paperikoneympäristö, sellutehtaat, voimalaitokset ja varastotilat.

Rakenne

- Runko epoksoitua alumiinia.
- Kupu on lämpökarkaistua lasia.
- Merkkivalaisimen nuoli alas.

Lisätiedot

Jokainen valaisin testataan tehtaalla:

- tiiviys
- sähköinen testaus
- syttyminen/toiminta

Nuolella varustettuja silkki-painettuja akryylilevyjä on kolmella eri nuolensuunnalla. Lisäksi on saatavana painamaton opaaliakryylilevy.



Light fitting for Zone 2 and Zone 22

Series	nD 161..., nD 162...
Explosion protection	Zone 2: II 3 G EEx nA II T4 Zone 22: II 3 D T80 °C
Certificate	TÜV 00 ATEX 1541
Enclosure	Glass fibre reinforced polyester
Diffuser	Polycarbonate
Rated voltage	EVG: 220–240V AC/DC 50–60Hz
Degree of protection	IP 65
Protection class	II
Ambient temp.	Zone 2 –20 °C to +40 °C

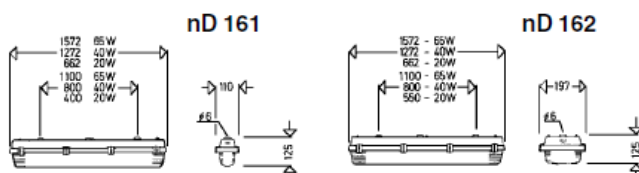
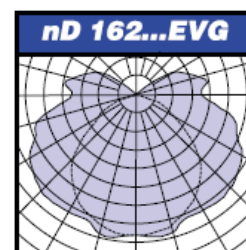


nD 161.../1 lamp



nD 162.../2 lamps

Type	Item no	Temp.class	Lamps/watt	kg
nD 162 218 EVG	SC16205 0013	T4	2 x T26/18W	2,9
nD 162 236 EVG	SC16205 0014	T4	2 x T26/36W	5,1
nD 162 258 EVG	SC16205 0015	T4	2 x T26/58W	6,3



Applications

- Hazardous areas of Zones 2 and 22.

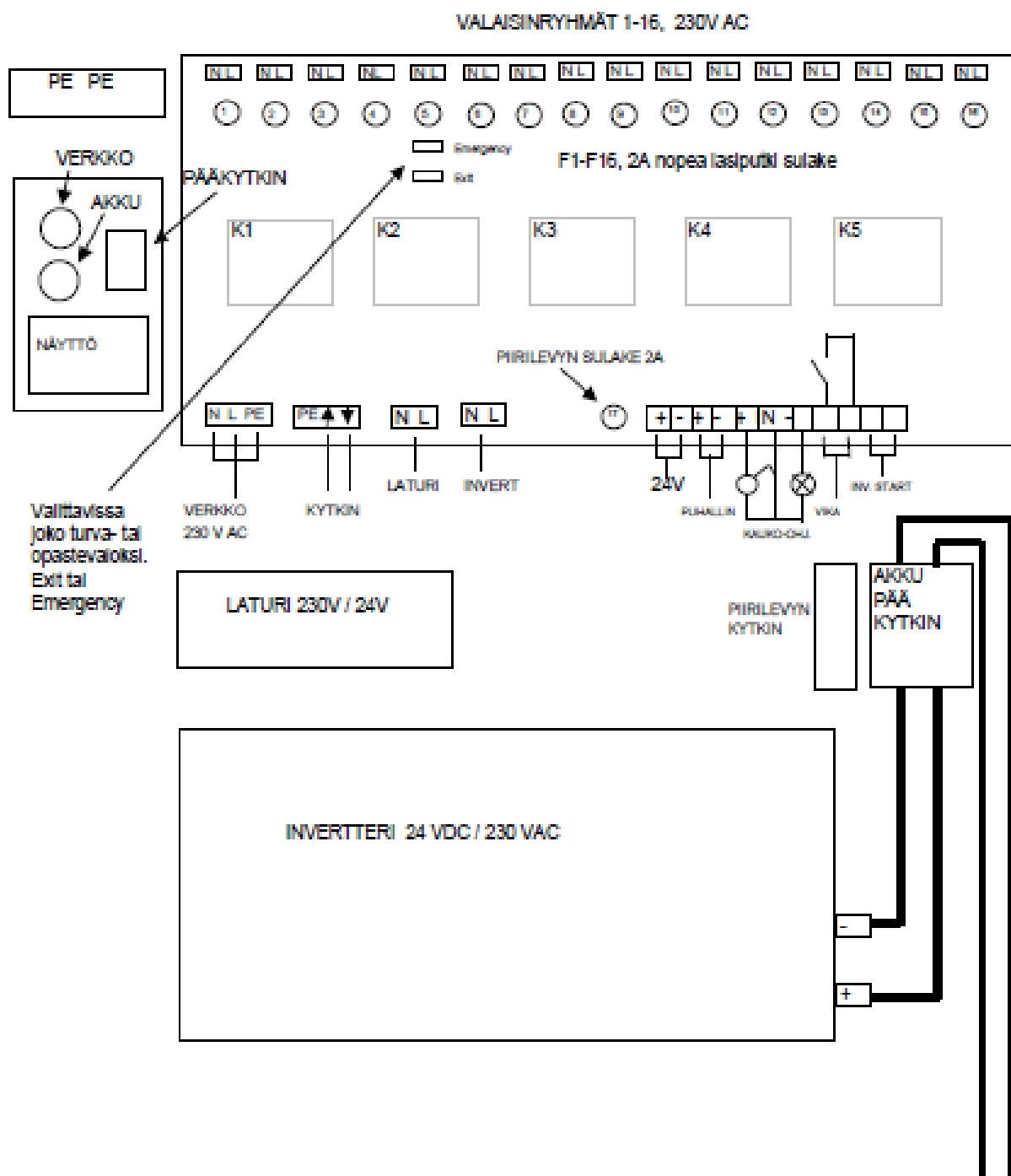
Mounting

- Suspended from the ceiling or horizontal wall mounting. There are knock-outs in the housing for direct ceiling mounting. Sealing gaskets are inside the fitting. Suitable for cables of size 5...13 mm.

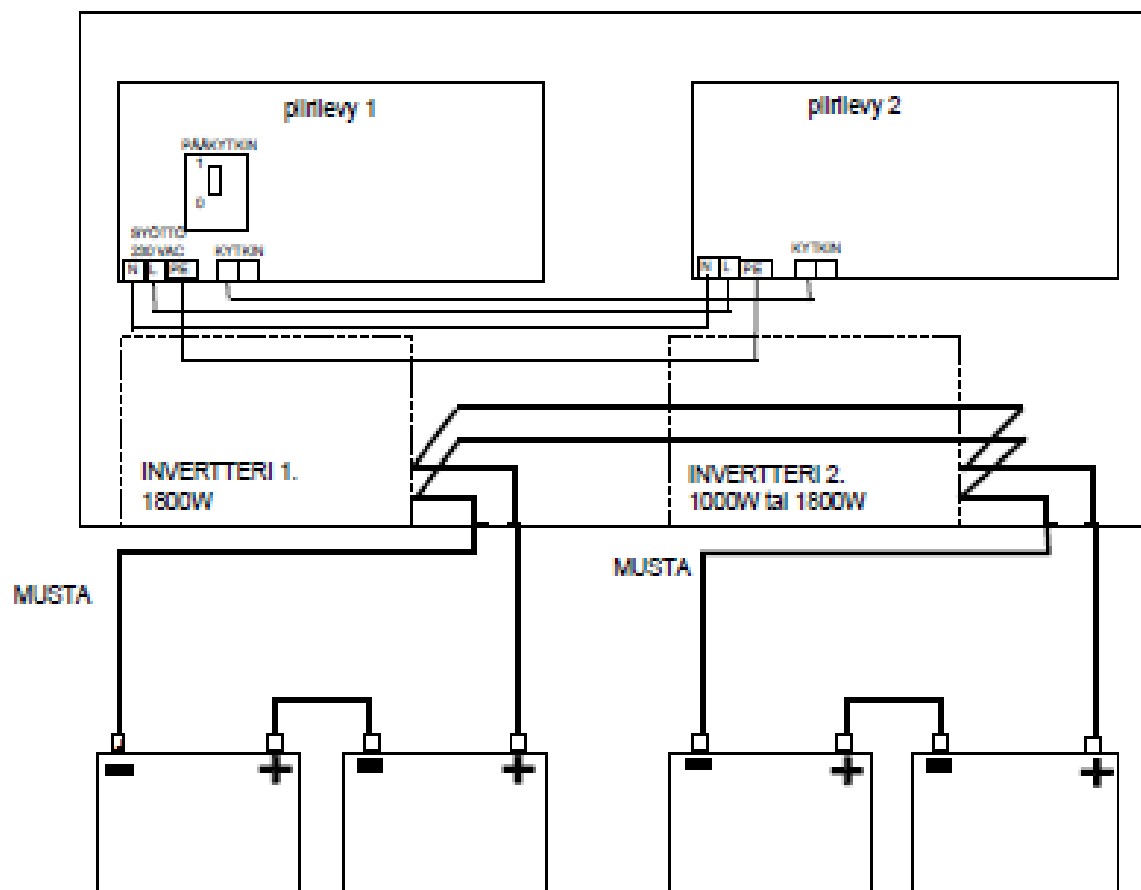
Further applications at extra charge:

- with symmetrical or asymmetrical mirror-type, reflector (SP...versions) in insulation class II
- for different voltages
- for temperatures upto +50°C
- versions with 1 lamp available (nD 161)

- Kytke verkkosähkö keskukseen, käännä pääkytkin 1-asentoon ja tämän jälkeen akuston kytkimet.
- Keskuksen merkkivalo verkko pitäisi palaa, kun pääkytkin 1-asennossa ja verkko kytketty.



EXI 3000 / 4000
KYTKENTÄKUVA



HUOM !!

PWK 3000 KESKUKSESSA VOI OLLA MYÖS YHDET 110Ah AKUT JOLLOIN
AKKUKAAPELIT KYTKETÄÄN SAMOIHIIN AKUN NAPOIHIIN, PUNAISET PLUSSAAN
JA MUSTAT MIINUKSEEN.

EXI-3000

Keskus rakennettu 1800W ja 1000W yksiköistä

Piirilevy 1, ryhmät 1-16 yhteensä 1800W

Piirilevy 2, ryhmät 1-16 yhteensä 1000W

EXI-4000

Keskus rakennettu kahdesta 1800W yksiköstä

Piirilevy 1, ryhmät 1-16 yhteensä 1800W

Piirilevy 2, ryhmät 1-16 yhteensä 1800W

HUOM !

INVERTTEREIDEN MAKSIMITEHOT EIVÄT SAA YLITTYÄ.

HUOMIOI INVERTTEREIDEN TEHOT RYHMITELLESSÄ VALAISINRYMIÄ.

KESKUS SAATTAA VAHINGOITTUA JOS INVERTTERIÄ YLIKUORMITETAAN

INVERTTERIN SYÖTTÄMÄN TEHON NÄKEE KANNESSA OLEVASTA NÄYTÖSTÄ.

LIITE 4(3)
Keskuskaaviot

INVERTTERI 1. 1600W, ryhmät 1-16 pirlitvy 1															
Posiitot															
1 2 11 12 13 14 15 16 valaisimia															
teho															
F1	1														42
F2	2	6	5												20
F3	3	4	2												14
F4	4	7													16
F5	11	8													12
F6	12	2													24
F7		4													0
F8															0
F9	5		4	1											110
F10	6		3	8											110
F11	7		12												140
F12	8														10
F13	9			5											8
F14				8											0
F15															0
F16															0
INVERTTERI 2. 1800W, ryhmät 1-16 pirlitvy 2															
F1	15	5	3												28
F2	14	7	1												20
F3	18	4													8
F4															0
F5															0
F6															0
F7															0
F8															0
F9	16		8												80
F10	17		3												90
F11	19		7												70
F12	10		6												80
F13	13														18
F14	Raakavesipumppaamo														4
F15	Höyrykeskus Vapor														2
F16															0
KAUKO-OHJAUS VALAISTUSKESKUSILTA															
FRHF 4x1,5 x kpl jännitevantitireileitä															
FRHF 3x2,5S															
AKUSTO															
4X 12V135Ah															
24V															
Tehno															
514 W															

Keskukseen mitat: 900 x 900 x 230, (korkeus x leveys x syvyys)
Akkukoteloien mitat: 720 x 480 x 230
Akkukoteloita keskuksen alapuolella rinnakkain 2 kpl

TURVAVALAISTUSKESKUS TVK 1
PERIAATEPIIRUSTUS

VIKAHALYTYK
MHS 3x2x0,5
MMU 3x6,5

Keskuskaaviot

TURVAVALAISTUSKESKUS TVK 2/Ex-tilat
PERIAATEPIIRUSTUS

Mittauspöytäkirja

Kaakkois-Suomen Sähköpalvelu Oy
Keijo Mauno työ no:
200086/1

Mittauspöytäkirja

9.12.2010

Asiakas: Solvay Chemicals Finland

Kohde:
Poistumistievalaistuksen ja opasvalaistuksen uusinta

MITTAUKSET:

Valaistusryhmien suojajohtimen jatkuvuuden tarkistus
Ja kaapelin eristysresistanssin mittaus

Keskus	Ryhmä	Valaisin	PE-jatk. / Ω	Re/M Ω	Keskus	Ryhmä	Valaisin	PE-jatk. / Ω	Re/M Ω
TVK1-1	F1	1	0,24		TVK1-1	F10	1	-	
TVK1-1	F1	2	-		TVK1-1	F10	2	-	
TVK1-1	F1	3	-		TVK1-1	F10	3	-	
TVK1-1	F1	4	-		TVK1-1	F10	4	-	
TVK1-1	F1	5	-		TVK1-1	F10	5	0,41	<999
TVK1-1	F1	6	-		TVK1-1	F10	6	-	
TVK1-1	F1	7	-		TVK1-1	F10	7	-	
TVK1-1	F1	8	-		TVK1-1	F10	8	-	
TVK1-1	F1	9	-		TVK1-1	F10	9	-	
TVK1-1	F1	10	-		TVK1-1	F10	10	-	
TVK1-1	F1	11	-		TVK1-1	F10	11	-	
TVK1-1	F2	1	-		TVK1-1	F11	1	-	
TVK1-1	F2	2	0,22	<999	TVK1-1	F11	2	0,27	<999
TVK1-1	F2	3	-		TVK1-1	F11	3	-	
TVK1-1	F2	4	-		TVK1-1	F11	4	-	
TVK1-1	F2	5	-		TVK1-1	F11	5	-	

Mittauspöytäkirja

					1				
TVK1-1	F2	6	-		TVK1-1	F11	6	-	
TVK1-1	F3	1	-		TVK1-1	F11	7	-	
TVK1-1	F3	2	-		TVK1-1	F11	8	-	
TVK1-1	F3	3	-		TVK1-1	F11	9	-	
TVK1-1	F3	4	-		TVK1-1	F11	10	-	
TVK1-1	F3	5	0,4	<999	TVK1-1	F11	11	-	
TVK1-1	F3	6	-		TVK1-1	F11	12	-	
TVK1-1	F3	7	-		TVK1-1	F11	13	-	
TVK1-1	F4	1	-		TVK1-1	F14	1	-	
TVK1-1	F4	2	-		TVK1-1	F14	2	-	
TVK1-1	F4	3	0,23	<999	TVK1-1	F14	3	-	
TVK1-1	F4	4	-		TVK1-1	F14	4	-	
TVK1-1	F4	5	-		TVK1-1	F14	5	0,71	<999
TVK1-1	F4	6	-		TVK1-1	F13	1	-	
TVK1-1	F4	7	-		TVK1-1	F13	2	-	
TVK1-1	F4	8	-		TVK1-1	F13	3	0,85	<999
TVK1-1	F5	1	-		TVK1-1	F13	4	-	
TVK1-1	F5	2	0,06	<999	TVK1-1	F13	5	-	
TVK1-1	F6	1	-		TVK1-1	F13	6	-	
TVK1-1	F6	2	-		TVK1-1	F13	7	-	
TVK1-1	F6	3	-		TVK1-1	F13	8	-	
TVK1-1	F6	4	0,01	<999					
TVK1-1	F9	1	-						
TVK1-1	F9	2	-						
TVK1-1	F9	3	-						
TVK1-1	F9	4	-						

Mittauspöytäkirja

TVK1-1	F9	5	-						
TVK1-1	F9	6	-						
TVK1-1	F9	7	-						
TVK1-1	F9	8	0,22	<999					
Keskus	Ryhmä	Valaisin	PE-jatk. / Ω	Re/M Ω	Keskus	Ryhmä	Valaisin	PE-jatk. / Ω	Re/M Ω
TVK1-2	F1	1	-		TVK1-2	F13	1	-	
TVK1-2	F1	2	-		TVK1-2	F13	2	-	
TVK1-2	F1	3	-		TVK1-2	F13	3	-	
TVK1-2	F1	4	-		TVK1-2	F13	4	-	
TVK1-2	F1	5	-		TVK1-2	F13	5	-	
TVK1-2	F1	6	-		TVK1-2	F13	6	-	
TVK1-2	F1	7	-		TVK1-2	F13	7	-	
TVK1-2	F1	8	0,38	<999	TVK1-2	F13	8	-	
TVK1-2	F2	1	0,33	<999	TVK1-2	F13	9	0,01	<999
TVK1-2	F2	2	-						
TVK1-2	F2	3	-						
TVK1-2	F2	4	-						
TVK1-2	F2	5	-						
TVK1-2	F2	6	-						
TVK1-2	F2	7	-						
TVK1-2	F2	8	-						
TVK1-2	F3	1	0,81	<999					
TVK1-2	F3	2	-						
TVK1-2	F3	3	-						
TVK1-2	F3	4	-						
TVK1-2	F9	1	-						
TVK1-2	F9	2	-						
TVK1-2	F9	3	-						
TVK1-2	F9	4	-						
TVK1-2	F9	5	-						
TVK1-2	F9	6	-						
TVK1-2	F9	7	-						
TVK1-2	F9	8	0,37	<999					

Mittauspöytäkirja

TVK1-2	F10	1	-						
TVK1-2	F10	2	-						
TVK1-2	F10	3	-						
TVK1-2	F10	4	-						
TVK1-2	F10	5	0,37	<999					
TVK1-2	F10	6	-						
TVK1-2	F11	1	-						
TVK1-2	F11	2	-						
TVK1-2	F11	3	-						
TVK1-2	F11	4	0,37	<999					
TVK1-2	F11	5	-						
TVK1-2	F11	6	-						
TVK1-2	F11	7	-						
TVK1-2	F12	1	0,32	<999					
TVK1-2	F12	2	-						
TVK1-2	F12	3	-						
TVK1-2	F12	4	-						
TVK1-2	F12	5	-						
TVK1-2	F12	6	-						
TVK1-2	F12	7	-						
Keskus	Ryhmä	Valaisin	PE-jatk. / Ω	Re/M Ω	Keskus	Ryhmä	Valaisin	PE-jatk. / Ω	Re/M Ω
TVK2-1	F1, Ex	1	0,03	<999					
TVK2-1	F1, Ex	2	0,01	<999					
TVK2-1	F1, Ex	3	0,01	<999					
TVK2-1	F1, Ex	4	0,01	<999					
TVK2-1	F1, Ex	5	0,04	<999					
TVK2-1	F1, Ex	6	0,01	<999					
TVK2-1	F2, Ex	1	0,01	<999					
TVK2-1	F2, Ex	2	0,11	<999					
TVK2-1	F2, Ex	3	0,01	<999					
TVK2-1	F2, Ex	4	0,07	<999					
TVK2-1	F2, Ex	5	0,07	<999					
TVK2-1	F3, Ex	1	0,01	<999					
TVK2-1	F3, Ex	2	0,01	<999					
TVK2-1	F3, Ex	3	0,01	<999					
TVK2-1	F3, Ex	4	0,06	<999					
TVK2-1	F3, Ex	5	0,05	<999					
TVK2-1	F4, Ex	1	0,01	<999					
TVK2-1	F4, Ex	2	0,1	<999					
TVK2-1	F4, Ex	3	0,09	<999					
TVK2-1	F5, Ex	1	0,06	<999					
TVK2-1	F5, Ex	2	0,16	<999					

[illegible]

Mittauspöytäkirja

TVK2-2	F4, Ex	2	0,07	<999					
TVK2-2	F4, Ex	3	0,19	<999					
TVK2-2	F4, Ex	4	0,11	<999					
TVK2-2	F4, Ex	5	0,22	<999					
TVK2-2	F4, Ex	6	0,22	<999					
TVK2-2	F5, Ex	1	0,04	<999					
TVK2-2	F5, Ex	2	0,31	<999					
TVK2-2	F5, Ex	3	0,21	<999					
TVK2-2	F5, Ex	4	0,19	<999					
TVK2-2	F5, Ex	5	0,2	<999					
TVK2-2	F6, Ex	1	ei tehty						
TVK2-2	F6, Ex	2	9.12.2010						
TVK2-2	F6, Ex	3	"						
TVK2-2	F6, Ex	4	"						
TVK2-2	F7, Ex	1	"						
TVK2-2	F7, Ex	2	"						
TVK2-2	F7, Ex	3	"						
TVK2-2	F7, Ex	4	"						
TVK2-2	F8, Ex	1	"						
TVK2-2	F8, Ex	2	"						
TVK2-2	F8, Ex	3	"						
TVK2-2	F8, Ex	4	"						
TVK2-2	F8, Ex	5	"						
TVK2-2	F9	1	-						
TVK2-2	F9	2	0,56	<999					
TVK2-2	F9	3	0,1	<999					
TVK2-2	F9	4	0,08	<999					
TVK2-2	F10	1	-						
TVK2-2	F10	2	-						

ASENNUSTARKASTUS

Uudet asennukset on tehty SFS 6000 standardin mukaisesti.

TESTAUS

Keskuksen toiminnan testaus käyttöönotettaessa.

TESTAA KESKUS AINA ENSIKSI ILMAN KUORMAA

- Testaus tehdään keskuksessa olevasta pääkytkimestä kun verkko ja akut on kytketty keskukseen.
- Pääkytkimen ollessa 1-asennossa verkon merkkivalo palaa. Merkkivaloryhmissä on verkkojännite 230 VAC. Turvavaloryhmissä ei tällöin ole jännitettä.
- Verkon ollessa päällä invertteri on lepotilassa eikä syötä jännitettä. Invertterin näyttö on kuitenkin päällä ja näyttää akkujen jännitteen sekä mahdolliset vikatilanteet, yli- tai alijännite, invertteri vika.
- Kun pääkytkin käännetään 0-asentoon tulee keskus siirtyä akustolle ja invertteri syöttää valaisinryhmiä 230 VAC. Akku-merkkivalo palaa.
- Piirilevyllä olevat kontaktorit vetävät ja invertteri syötää sekä merkkivalo- että turvavaloryhmiä.
- Valaisinryhmissä on 2A nopea lasiputkisulake. Älä suurenni ryhmäsulaketta ilman valmistajan lupaa.
- Kun keskus on testattu ilman kuormaa ja se on toiminut normaalisti kytke valaisinryhmät keskukseen kun verkko ja akusto on irroitettu keskuksesta.

- PELKKÄ PÄÄKYTKIMEN TAI VERKON KATKAISEMINEN EI TEE RYHMIÄ JÄNNITTEETTÖMÄKSI.

- IRTIKYTKKE AKUSTO JA VERKKOSYÖTTÖ AINA TEHDESSÄ KYTKENTÖJÄ KESKUKSESSA TAI SEN VALAISINRYHMISSÄ. VAIN NÄIN VOIT VARMISTAA JÄNNITTEETTÖMYYDEN JA TURVALLISUUDEN. KESKUKSEN SYÖTTÄMÄ JÄNNITE ON AINA 230 VAC.

- Testattaessa keskus valaisinkuorman kanssa tulee opastevalaisimien palaa jatkuvasti kun keskus on verkko- tai akkutilassa.
- Verkkojännitteen katkettua tai keskusta testattaessa pääkytkimestä tulee turvavalaisimien syttyä. Sekä turva- että opastevalaisimien tulee toimii tällöin.
- Testattaessa keskus siirtyy akustolle ja valaisimet syttyvät. Keskus pysyy akustolla kunnes akkujen jännite laskee alle 20,5 voltin jolloin keskus pudottaa valaisinkuorman pois. Keskuksen näyt-

Testaus, hoito, huolto

tössä on alijännitteen hälytys. Varakäyntiaika riippuu akuston ja kuorman suuruudesta. Normaali varakäyntiaika on 1 h.

- VARMISTA TESTAKSEN JÄLKEEN, ETTÄ PÄÄKYTKIN ON 1-ASENNOSSA JA ETTÄ KESKUKSEN AKUT LATAUTUVAT. Latauksen merkkivalo palaa laturissa kun akkuja ladataan.

AKUSTO

Keskusta syöttää kaksi 12 voltin akku, akkujännite 24 V. Akkuina tulee käyttää vain suljettuja huoltovapaita lyijyhyytelö akkuja. Akkujen latauksesta huolehtii keskuksessa oleva erillinen latauslaite. Latauksen maksimijännite on 27,2 voltia kun laturi on ladannut akut täyteen.

Keskuksen invertterissä on syväpurkaussuoja joka pudottaa valaisinkuorman pois akkujännitteen laskettua alle 20,5 voltin. Keskuksen elektroniikka ei tällöin kuitenkaan kytkeydy irti akustosta vaan toimii niin kauan kuin akuissa riittää virtaa. Tästä johtuen akut syväpurkautuvat jos keskus jää useiksi päiväksi alijännitetilään ilman että akut latautuvat. Alijännitetilanteesta on keskuksessa tätä varten hälytys ja potentiaalivapaa hälytystieto ulos.

ÄLÄ JÄTÄ KESKUSTA PITKIKSI AJOIKSI ILMAN LATAUSTA. Keskukselle annettava takuu ei korvaa akkuja jos keskus on jäänyt useiksi päiviksi tilaan jossa akut eivät lataudu muun kuin keskuksessa olevan teknisen vian vuoksi. Esim. jos pääkytkin jäänyt nolla-asentoon tai kauko-ohjaus painiketta käytetty.

HÄLYTYSTIETO

Keskukselta on vaihtokosketintieto alijännitteestä kun akkujen jännite laskee alle 20 voltin.

KAUKO-OHJAUS

Keskukseen voidaan kytkeä kauko-ohjauspainike tai joku muu ulkopuolinen avautuva ohjauskytkin kuten ryhmäkeskuksen jännitevahti.

Kauko-ohjauspainike on kuitattava painike jonka jälkeen keskus kytkeytyy akustolle ja käy kunnes akkujännite laskee alle 20,5 voltin. Jos painiketta ei kuitata takaisin jää keskus tilaan jossa akut eivät lataudu. Keskus ei tällöin ole toimintakuntoinen ennen kuin painike on kuitattu.

Jos keskus jää pitkäksi aikaa tilaan jossa kauko-ohjauskytkintä ei ole kuitattu akut saattavat vahingoittua ja syväpurkautua.

KAUKO-OHJAUSPAINIKE TULEE AINA VIIPYMÄTTÄ PALUTTAÄ KÄYTÖN JÄLKEEN NORMAALI TILAAN.

Jos keskukseen ei ole kytketty kauko-ohjauspainiketta tai muuta ulkopuolista ohjausta tulee kytkimen tilalla olla oikosulkulenkki jotta keskus toimisi. Useat kauko-ohjauspainikkeet tulee kytkeä sarjaan. Kauko-ohjausliittimiin voidaan kytkeä myös muita ulkopuolisia kytkimiä kuten ryhmäkeskusten jännitevahteja. Liitäntäjännite 24V.

VIKATAPAUKSIA

* Keskus ei toimi akustolla

- akkujännite liian alhainen, low voltage. Tarkista akkujen jännite, lataus ja akuston koko kuormaan nähden sekä akkujen kytkentä.

- invertterivika. Invertteri viallinen eikä kestä kuormitusta.

* Keskus toimii normaalisti ilman kuormaa mutta ei kuorman kanssa.

- ylikuorma, keskukseen kytketty liian paljon valaistuskormaa. Näytössä "overload" Älä kytke keskukseen sen nimellistehoa enempää valaisimia. Keskus saattaa vahingoittua ylikuormituksesta.

- akkujännite liian alhainen, low voltage. Tarkista akkujen jännite, lataus ja akuston koko kuormaan nähden sekä akkujen kytkennät.

- invertterivika. Invertteri viallinen eikä kestä kuormitusta. Testaa keskusta vähitellen kuormaa lisäämällä.

* Keskus ei pysy normaalitilassa vaan on jatkuvasti akkutilassa.

- kauko-ohjauspainiketta painettu.

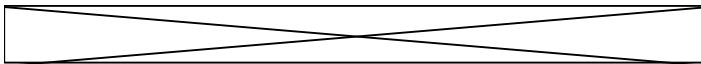
- kauko-ohjauksen liittimistä puuttuu oikosulkulenkki eikä keskuksessa ole ulkopuolisia ohjauspainikkeita tai kytkimiä.

HOITO JA HUOLTO

Nimetyn hoitajan tulee kokeilla merkki- ja turvavalaistus huolto- ja käyttöohjeiden mukaisesti vähintään neljä kertaa vuodessa ja tarkastuksista on pidettävä päiväkirjaa. Hoitajan on säilytettävä päiväkirja ja pyydetäessä esitettävä se paloviranomaisille. Järjestelmän testaus tehdään pääkytkimestä. Testauksen aikana tulee tarkistaa kaikki keskukseen kytkettyjen valaisimien toiminta ja vaih-

Testaus, hoito, huolto

taa vialliset lamput tai valaisimet. Testaus tulee kestää myös niin kauan että akkujen todetaan olevan kunnossa eikä akkujännite ala laskea nopeasti keskusta kuormitettaessa.



Asennuskaapeli

FRHF

450/750 V

SFS 5545

Kiinteään asennukseen sisällä ja ulkona, ei maahan eikä suoraan betonivaluun. Asennuksiin, joissa turvallisuus edellyttää hälytys-, ohjaus-, merkinanto- ja energiasyöttöjärjestelmien toimintaa myös tulipalon aikana.

Johdin	1,5...2,5	mm ²	pyöreä	kuparilanka
	6...10	mm ²	pyöreä	kupariköysi

Erikoisominaisuus Palossa toimiva, halogeeniton

Paloluokka	F4B
------------	-----

Eristys Kiillenauha ja halogeeniton PEX-muovi

Täyte Halogeeniton täytevaippa

Vaippa Punainen, halogeeniton UV-suojattu polyolefiinimuovi

Käsittely °C -15

Käyttö °C +90

Oikosulku °C +250

Palonkestoisen kaapelin valinta

Ensisijaisesti käytettävä rakennuksissa ja laitteistoissa, joissa ihmisten ja/tai laitteiden turvallisuus edellyttää kaapelin toimivuutta tietyn ajan tulipalon aikana, tulee käyttää palonkestäviä kaapeleita, jotka täyttävät polttokokeen IEC 60331 tai uudet vaativammat polttokokeet EN 50200 tai EN 50362.

Esimerkiksi:

- merkki- ja turvavalaisukset sekä poistumistieopasteet
- sähkömoottorit savukaasupuhaltimissa tai sammutus- ja jäähdytysvesipumpuissa
- savuluukkujen ohjaus/avaustoiminnot
- (palo)varoitussjärjestelmät, esim. hiilimonoksidin pitoisuudelle Sisäasiainministeriön asetus 6.10.2005.

Rakennusten poistumisreittien merkitsemisestä ja valaisemisesta on käytettävä Standardien IEC 60331, EN 50200 ja EN 50362 mukaan vähintään 60 min. palossa toimintakunnossa säilyviä kaapelointeja.

Toteutustapoja:

- PVC- kaapeli asennetaan palamattoman rakenteen sisään
- PVC- kaapeli koteloidaan EI60 mukaisella koteloinnilla

- Käytetään palonkestäviä kaapeleita

Suosittelavat käyttökohteet

Palonkestäviä kaapeleita on hyvä käyttää myös sellaisten laitteiden ja toimintojen kaapeloinnissa esim. teollisuudessa, joiden toimintahäiriöistä aiheutuva käyttökeskeytys aiheuttaisi suuria kustannuksia. Samalla saadaan pienennettyä mahdollista kaapelista johtuvaa oikosulkuriskiä. Muita kohteita ovat esimerkiksi sairaaloiden ensiapu- ja leikkausosastojen kriittisten laitteiden ja järjestelmien syöttökaapelit sekä hissien konehuoneen syöttökaapelit.

Teknisiä valintakriteereitä

Valittaessa kaapeleita palokriittisiin kohteisiin on hyvä huomioida, että kuparijohtimella on alumiinia parempi palonkesto:

- kuparin sulamispiste n. 1080 °C
- alumiinin sulamispiste n. 660 °C

Palonkestävien kaapeleiden mitoituksessa pitää ottaa huomioon palotilanteessa kasvava ympäristön lämpötila:

- kuparin sähkönjohtokyky alenee (resistiivisyys kasvaa) lämpötilan noustessa
- esim. n. 900 °C palolämpötilassa kuparijohtimisen kaapelin johdinresistanssi kasvaa noin viisinkertaiseksi normaaliin käyttölämpötilaan nähden.

www.draka.fi

Palonkestävä kaapeli toimii ääritilanteessa

Ääritilanteessa, esimerkiksi palon aikana, ei riitä, että kaapeli vain erottuu väritään muista kaapeleista. Siirtojärjestelmän pitää myös toimia. On hyvä varmistaa, että kaapeli on käyttötarkoitukseen sopiva ja täyttää vaadittavat tekniset vaatimukset. Käytetyssä terminologiassa esiintyy vaihtelevuutta. Seuraavalla sivulla on esitelty tärkeimmät termit liittyen kaapeleiden palo-ominaisuuksiin. Esimerkiksi ”halogeeniton”-termin osalta on esiintynyt sekaannuksia. Halogeeniton tarkoittaa, että materiaali ei sisällä halogeeneja. Eikä mitään muuta! Muut ominaisuudet pitää määritellä erikseen.

Palamiseen liittyviä ominaisuuksia

Palonkestävä

Palonkestävä kaapeli täyttää standardin IEC 60331-21 vaatimukset. Vaatimuksen mukaan kaapeleiden tulee toimia vähintään 90 minuutin ajan kaasupolttimen ollessa suunnattuna kaapeliin kuvan osoittamalla tavalla.

PALOLUOKAT F1, F2, F3 ja F4**SS 424 14 75 IEC CENELEC Selite****F1**

Ei vaatimuksia. Yksittäinen kaapeli. Levittää paloa.

F2

IEC 60332-1 EN 50265-2-1 Yksittäinen kaapeli on paloa levittämätön. Pystysuoraa 600 mm pitkää kaapelia poltetaan 1 kW propaanipolttimella. Polttoaika on yhdestä kahdeksaan minuuttia riippuen kaapelin halkaisijasta.

F3

Yksittäinen kaapeli on paloa levittämätön. Ruotsalainen testausmenetelmä, jossa kaapelia riiputetaan pystyputkessa, palavan polttonesteen yllä. Testausmenetelmä ei ole enää voimassa.

F4

Kaapelit on asennettu nippuna pystysuoraan 3,5 m pitkille tikkaille. Nippua poltetaan alhaalta 20 kW propaanipolttimella. Palo ei saa edetä 2,5 m korkeammalle ja sen tulee sammua itsestään, eli olla nipussa paloa levittämätön. F4-luokan kaapeleita käytetään tiloissa joissa on vaatimuksena palon leviämisen estäminen. Monesti lisävaatimuksena on myös halogeenittomuus.

F4A F/R

IEC 60332-3-21 EN 50266-2-1 7 litraa/m palavaa materiaalia, polttoaika 40 minuuttia. (yli 35 mm² asennus tikkaan eteen ja taakse).

F4A

IEC 60332-3-22 EN 50266-2-2 7 litraa/m palavaa materiaalia, polttoaika 40 minuuttia. (alle 35 mm² asennus tikkaan eteen).

F4B

IEC 60332-3-23 EN 50266-2-3 3,5 litraa/m palavaa materiaalia, polttoaika 40 minuuttia.

F4C

IEC 60332-3-24 EN 50266-2-4 1,5 litraa/m palavaa materiaalia, polttoaika 20 minuuttia.

F4D

IEC 60332-3-25 EN 50266-2-5 0,5 litraa/m palavaa materiaalia, polttoaika 20 minuuttia.